NUMERO DOPPIO 23-24

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE GRUPPO III

DICEMBRE - 1947 -

ANNO XIX

LIRE 200

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

DALLA SERIE DI STRUMENTI DI MISURA PER RADIOTECNICA CGE

MISURATORE UNIVERSALE PORTAT LE

MODELLO CGE 148

Dimensioni e peso:

Altezza . .	185 mm.
Larghezza .	125 »
Profondità. .	80 »
Peso . . .	1,400 kg.

La compattezza è il massimo pregio del misuratore universale portatile CGE mod. 148, che, in dimensioni molto ridotte, conserva le migliori caratteristiche dei misuratori da banco, e cioè **grande sensibilità; grande numero di misure effettuabili; precisione e costanza di taratura.**

Le misure riescono assai facili essendo il rapporto delle portate costante; queste sono in totale 38, così distribuite:

Corrente continua:

V 0,3 — 1 — 3 — 10 — 30 — 100·300 fondo scala
mA 0,3 — 1 — 3 — 10 — 30 — 100 300 » »
A 1

Corrente alternata:

V 3 — 10 — 30 — 100 — 300 — 1000 » »
mA 3 — 10 — 30 — 100 300 » »
A 1 — 3

Resistenze:

Ohm x 1 — x 10 — x 100 — x 1000
minimo valore apprezzabile 1 Ω; massimo 5 M Ω

Misure di uscita:

V 3 — 10 — 30 — 100 — 300 — 1000

L'apparecchio, contenuto in custodia metallica di lega leggiera, finemente verniciata a fuoco, offre una robustezza eccezionale.

COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITÀ - MILANO

"l'antenna" Rivista mensile di Radiotecnica

ABBONAMENTI PER IL 1948

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE
VIA SENATO 24 - MILANO - TELEFONO 72.908
CONTO CORRENTE POSTALE N. 3/24227
CCI 225438 - UFF. PUBBLIC. - VIA SENATO 24

L'abbonamento per l'anno 1948, il ventesimo di vita della Rivista, è stato fissato in

Lire 2.000 più 60 (i.g.e.)
Estero il doppio

Si rammenta che, per i nuovi abbonati, l'abbonamento ha inizio esclusivamente con il 1 gennaio 1948. Se effettuato dopo tale data dà diritto a ricevere i fascicoli arretrati, a partire da quello di gennaio, sempreché gli stessi non siano nel frattempo esauriti.

Ricordiamo agli abbonati il cui abbonamento è scaduto con questo numero, che ad evitare interruzioni nell'invio della Rivista, è opportuno provvedere sollecitamente al rinnovo, inviando l'importo a questa amministrazione preferibilmente a mezzo C. C. post. N. 3/24227

Per la rimessa inviare vaglia oppure valersi del conto corrente postale 3/24227 intestato alla
Soc. Editrice IL ROSTRO - Milano - Via Senato 24

Fra i vantaggi dell'abbonato, tener presente: lo sconto del 10 per cento su tutte le Edizioni tecniche della Editrice "IL ROSTRO", condizioni speciali per l'assistenza tecnica, il risparmio sul prezzo di copertina.

l'antenna

DICEMBRE 1947 — ANNO XIX - N. 23-24

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

XIX ANNO DI PUBBLICAZIONE

*

PROPRIETARIA EDIT. IL ROSTRO SOCIETA' A RESP. LIMITATA

*

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE VIA SENATO, 24 MILANO — TELEFONO 72.908 — CONTO CORR. POST. N. 3/24227 C. C. E. C. C. I. 225438 UFF. PUBBLIC. VIA SENATO, 24

*

SOMMARIO

UN FASCICOLO SEPARATO COSTA L. 100. QUESTO FASCICOLO COSTA LIRE 200

*

ABBONAMENTO ANNUO LIRE 2000 + 60 (I. g. e.) ESTERO IL DOPPIO

*

Per ogni cambiamento di indirizzo inviare Lire Venti, anche in francobolli. Si pregano coloro che scrivono alla Rivista di citare sempre, se Abbonati, il numero di matricola stampato sulla fascetta accanto al loro preciso indirizzo. Si ricordi di firmare per esteso in modo da facilitare lo spoglio della corrispondenza. Allegare sempre i francobolli per la risposta.

sulle onde della radio

Per quanto si riferisce ai sistemi usati per passare controlli durante i QSO ed in particolare con stazioni estere, dobbiamo fare l'amara constatazione che in Italia si è ancora lontani dall'avere raggiunto la perfezione. Per questo motivo è nostra opinione che, come abbiamo già fatto in passato su queste colonne, sia necessario insistere con articoli e manuali facilmente comprensibili che permettano ai nuovi venuti nella ormai grande famiglia degli OM — e qualche volta anche ai vecchi — di imparare quelle regole che è indispensabile conoscere per effettuare con un giusto criterio anche le più semplici comunicazioni dilettantistiche.

I diversi codici in uso, quando adoperati nella *forma originale*, cioè quella stabilita dalle Conferenze Internazionali, sono quanto di meglio si possa utilizzare anche nel campo radiantistico. Insistiamo sulla forma originale dei codici, ed in particolare del codice « Q », perchè alcuni Enti esteri hanno apportato agli stessi leggere modifiche a carattere nazionale che finiscono per essere motivo di confusione se capitano nelle mani di persone non troppo esperte in materia e che talora possono ritenere errata la forma ufficiale.

Noi in tutte le nostre pubblicazioni ci siamo sempre attenuti ai codici ufficiali ammessi dai regolamenti internazionali e che naturalmente sono adoperati dalla quasi totalità dei radianti esteri.

Vogliamo però mettere in guardia il radiante novellino sul fatto che se l'esatto uso dei suddetti codici facilita enormemente gli scambi delle comunicazioni fra gli OM, una errata interpretazione dei vari gruppi si ripercuote su tali scambi in maniera dannosissima e ciò vogliamo sottolineare perchè come più volte abbiamo potuto constatare durante le nostre esplorazioni sulle gamme, molti OM italiani non riescono a portare a termine ottimi QSO non sapendo decifrare ed adoperare con correttezza queste utilissime abbreviazioni. A tale riguardo dobbiamo riconoscere che gli americani, gli inglesi, gli svedesi e gli olandesi sono generalmente maestri in questo campo. La cosa si spiega facilmente dato che un buon numero di radianti di queste nazioni è costituito da ufficiali marconisti della marina mercantile, di stazioni terrestri, etc., i quali essendo abituati a superare difficoltà ben più ardue di quelle che si incontrano nei comuni scambi fra radianti hanno dei suddetti codici una padronanza assoluta. Essi con il loro esempio servono di guida a tutti i novizi i quali naturalmente seguono le loro orme. In Italia invece il radiantismo è seguito da un certo numero di ottimi tecnici e da una massa imponente di persone che alla radio si è avvicinata per il solo fatto di aver avuto a portata di mano apparecchi ricetrasmettitori tedeschi o americani (massa molto gradita del resto che però si deve rendere conto della serietà con la quale bisogna saper affrontare lo studio della radiotecnica) mentre purtroppo sono rarissimi i professionisti delle radiocomunicazioni. Sarebbe veramente opportuno che essi militassero nelle file dei radianti sì da portare quella atmosfera di competenza, di serietà e di disciplina che è loro abituale nelle radiocomunicazioni commerciali e che sarebbe veramente salutare per i nostri OM quando fossero costretti — come si usa all'estero — ad effettuare un certo periodo di ascolto documentato prima di ottenere la licenza di trasmissione.

Facciamo pure presente che i codici in uso attualmente e cioè il codice « Q », l'RST (usato come abbiamo già spiegato in passato) e le apposite abbreviazioni per dilettanti sono più che sufficienti per effettuare collegamenti in CW con qualsiasi nazione anche ignorando le lingue estere. Anche in fonia tali codici permettono lo scambio dei messaggi nelle stesse condizioni essendo sufficiente imparare l'esatta pronuncia inglese delle lettere dell'alfabeto e dei principali numeri, cosa che non presenta eccessiva difficoltà. Naturalmente ci si dovrà limitare a passare i dati strettamente necessari salvo progredire via via che si acquista una certa esperienza in materia.

Da parte nostra diamo assicurazione che per aiutare a superare quelle difficoltà nelle quali s'imbattono coloro che si dedicano al radiantismo continueremo la serie degli articoli sulle radio comunicazioni già apparsi in diversi nu-

meri della rivista e con pubblicazioni che saranno di aiuto definitivo per sormontare gli ostacoli ai quali abbiamo accennato durante questa breve esposizione. (i1PS)

Verso la fine di luglio è stata posta in vendita una serie di francobolli commemorativi del Cinquantenario della Radio. La serie è formata da sei francobolli di Posta Aerea, rispettivamente da 6, 10, 20, 25, 25 e 50 Lire, riproducenti, simbolicamente in tre vignette diverse, la radio sulla terra, la radio sul mare e la radio nei cieli. Non una parola, non un accenno che ricordi all'Italia, ed al mondo, la persona del Grande Scomparso. Per il resto bozzetti discreti e colori indovinati.

La Budd. Co. annuncia un nuovo ritrovato per alleviare ai passeggeri la noia del viaggio in ferrovia e precisamente: un altoparlante individuale posto nello schienale della poltrona all'altezza media del capo riproduce a basso volume uno dei diversi programmi « broadcasting » che il passeggero può a scelta selezionare agendo sull'accordo di un ricevitore sito aldisotto del bracciolo della poltrona. Se fra questi programmi nessuno fosse di suo gusto egli potrebbe ancora scegliere (premendo un apposito bottone) il più gradito fra due programmi di musica riprodotta che la compagnia di trasporto assicura ai suoi passeggeri. Questi complessi si trovano in servizio sul « Golden Rocket » delle linee ferroviarie di Rock-Island. Dato il basso volume di riproduzione non vi è pericolo alcuno di interferenze fra i diversi riproduttori posti in ogni singola poltrona e vicine una all'altra.

NOTE DI ASCOLTO METRI 40

07 i1TYU 576 - 07 i1BGT 588 - 07 i1ARB 588 - 08 i1HTS 578 - 08 i1NGT 589 - 08 i1BGR 577 - 09 i1ZW 578 - 09 i1RPR 578 - 09 i1RSV 567 - 09 i1BB 567 - 09 i2FTU 578 - 10 i1WRZ 588 - 10 i1CDX 567 - 10 i1GA 588 - 10 i1FSG 588 - 10 i1FHZ 578 - 10 i1BSR 567 - 10 i1ZYZ 578 - 10 i1ABC 577 - 10 i1AEV 578 - 10 i1AHA 588 - 11 i1AEK 578 - 10 i1RDA 578 - 11 i1CAC 578 - 11 i1RQS 578 - 11 i1ZX 578 - 11 i1BOB 578 - 12 i1WMD 588 - 12 i1RHA 577 - 12 i1BRA 565 - 12 i1STM 588 - 12 i1FI 589 - 12 i1WRX 599 - 12 i1MC 597 - 12 i1DRI 567 - 13 i1ABQ 588 - 13 i1KLA 589 - 13 i1WO 589 - 14 i1FZA 568 - 14 i1MBV 578 - 14 i1WAZ 588 - 14 i1PH 588 - 14 i1FP 588 - 14 i1YV 589 - 15i1FE 589 - 15 i1AIL 578 - 15 i1CW 589 - 15 i1TKT 578 - 15 i1GA 589 - 15 i1RKD 589 - 16 i1QX 577 - 16 i1WCV 588 - 16 i2WJK 588 - 16 i1RVV 588 - 16 i1WBC 588 - 17 i1AAJ 588 - 18 i1PTR 583 - 18 i1ART 588 - 19 i1SPT 588 - 20 i1US 588 - 21 i1KTA 589 - 21 i1ALW 588 - 21 i1QW 599 - 22 i1AEG 588 - 23 i1PA 587 - 23 i1AOQ 578 - 23 i1BGA 578 - 23 i1TST 577 - 24 i1ABB 576 -

NOTE DI ASCOLTO METRI 20

EA9AI 578 - VP2LA 578 - ZB1AF 578 - CN8AS 588 - KP4DO 578 - OQ5JF 578 - ZS1CX 588 - TR1Q 578 - HK3BI 589 - YV3AL 588 - PY6AG 588 - VU2CQ 589 - VK2AGU 588 - ZC1AL 577 - SV1RX 588 - KG6AG 578 - LI2CL 589 - FT4AI 577 - VK4RC 579 - PY1CN 578 - VQ5JTW 578 - VE8NA 578 - W5AUB 578 - CICH 578 - UB5BC 589 - UA3KAO 588 - LU1UA 578 - XACP 588 - ZB1AF 589 - TI2MA 578 - TR1P 588 - UA1AB 589 - VS7EV 578 - ZC1AL 589 - CX1VD 579 - HC1FG 578 - W6BZF 589 - W7HTB 599 - W7JUO 578 - HH2G 578 - FA8CF 578 - VE5GA 589 - KL7AD 578 - VK2QV 589 - TI2AB 578 - CM2AB 588 - EL5B 578 - FT4AN 589 - VP2GB 589 - YV1AT 579 - OA4M 589 - KP4DO 589 - ZL1BQ 589 - HI8N 578 - KA1ABU 589 - VS6DY 589 - XZ2AN 569 - PK2AA 589 - OX3BD 568 - HI8N 578 - EK1AA 588 - FN5GO 589 - LU3BQ 589 - FN5GO 578 - ZC6SX 577 - SV1RX 589 - G8IO 578 - F8LA 589 - YR5H 578 - OK1HR 578 - SM7WE 589 - EI9Q 599.

FIVRE
FABBRICA
ITALIANA
VALVOLE
RADIO
ELETTRICHE

l'antenna

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XIX - N. 23 - 24 - DICEMBRE 1947 - PREZZO LIRE 200

PICCOLO STRUMENTO UNIVERSALE DI MISURA

621.3

di Amato Viganò

1. - Generalità

Uno strumento a più portate per misure di tensione, corrente e di resistenze, compatto, abbastanza preciso, e soprattutto di poco costo, è assai utile al vecchio dilettante per misure correnti, e a chi inizia i primi montaggi, per rendersi conto esattamente di quel che succede nei circuiti in prova.

Una occhiata allo schema basta a rilevarne la estrema semplicità, un commutatore a 14 posizioni e 4 boccole permettono di effettuare misure di corrente continua (1-10-100 e 1000 mA), tensione continua (5-10-100 e 1000 V), tensione alternata (stesse scale) e due portate ohmetriche: da 0 a 200 e da 0 a 250.000 ohm.

Un elemento raddrizzatore all'ossido di rame (anche al selenio va bene) ci permette di misurare le tensioni alternate, esso va posto semplicemente in parallelo allo strumento, mentre una resistenza limitatrice va in serie al milliamperometro. Il suo valore dipende dal tipo di strumento usato e dal rettificatore. Vedremo poi come va eventualmente modificata.

Nella posizione V_{cc} il consumo a fondo scala dello strumento è di 1 mA, in alternata il consumo sale a 4 mA e in nessun caso è tale da portare un serio squilibrio nei circuiti che ordinariamente si misurano.

Il circuito è quello classico: delle resistenze tarate vengono poste in serie e in parallelo allo strumento limitando la corrente in ogni caso a non più di 1 mA.

Lo strumento usato ha le seguenti caratteristiche: 1 mA fondo scala, 50 ohm di resistenza interna, tedesco (ricupero di guerra, acquistato a pochi soldi da un rivenditore di pezzi usati), con la scala estesa su 300 gradi circa anzichè su 90° come al solito, questo però non comporta alcun cambiamento, perchè qualsiasi strumento può essere usato. Un accurato esame del quadrante farà riscontrare altri segni oltre la graduazione, e più precisamente: una stella che ci dice che è isolato sino a 500 V; un segno a ferro di cavallo con in mezzo un quadratino, che è a bobina mobile; due righe parallele (=) che è in corrente continua; una riga più lunga verticale o variamente inclinata ci indicherà infine in che posizione ne è stato previsto l'uso. Da ultimo, oltre alla marca di fabbrica, l'indicazione della corrente a fondo scala e la resistenza interna dello strumento.

Sullo strumento usato però non c'era nessuna indicazione oltre la scala. Si è quindi operato così:

Una pila da 4,5 V, una resistenza da 4000 ohm e un potenziometro da 1000 ohm vanno connessi in serie allo strumento in esame, il potenziometro sarà lo stesso che useremo poi nel montaggio (fig. 1).

Si diminuirà gradualmente il potenziometro, che era stato collegato tutto inserito, finchè il milliamperometro sarà esattamente a fondo scala. Si prenderà allora una resistenza tarata di 50 o 100 ohm, campione, e la si collegherà in parallelo allo strumento. L'indice si porterà su di una nuova posizione, e si farà una accurata lettura. La corrente erogata dalla pila non è variata in modo apprezzabile, quindi si conoscono le due correnti che circolano nello strumento e nella resistenza campione in parallelo, e cioè il valore letto Is e 1 mA meno il valore letto, ossia Ic. Data la relazione esistente tra due resistenze in parallelo e le rispettive correnti, potremo scrivere che la resistenza dello strumento sta alla resistenza campione, come l'inverso delle rispettive correnti, e cioè:

$Rs : Rc = Ic : Is$ da cui si deduce: $Rs = (Rc \times Ic) : Is$ cioè la resistenza interna dello strumento è uguale al prodotto della resistenza campione per la propria corrente il tutto diviso per la corrente letta nello strumento. Per ottenere dei risultati più precisi è meglio ripetere le misure più volte con varie resistenze campione e farne la media. Il valore ricavato nel caso esaminato è stato di 50 ohm esatti.

Una volta conosciuto questo dato, sarà possibile trovare il valore degli shunt per le varie portate amperometriche, e cioè, tenendo presente che in ogni caso la corrente circolante nello strumento non deve superare il milliampere, tornando al caso di prima, si dovranno trovare delle R_{shunt} tali che di volta in volta lascino passare 9/10, 99/100 e 999/1000 della corrente totale. Riapplicando la proporzione precedente, ricaviamo che

$$R_{shunt} = (R_s \times 1 \ mA) : I_{shunt}$$

e nel caso presente, essendo la resistenza interna dello strumento $R_s = 50$ ohm, e dovendo essere la corrente circolante negli shunt (I_{shunt}) rispettivamente di 9, 99 e 999 mA, si ha: 5.5 ohm per i 10 mA; 0,55 ohm per i 100 mA e 0,055 per i 1000 mA. Come si vede nulla di difficile.

Vediamo ora di sistemare il voltmetro. Basta anche qui tener presente che la massima corrente circolante nello strumento a fondo scala è di 1 mA, si possono quindi calcolare le resistenze che permettono il passaggio di tale corrente colla massima tensione da misurare nelle varie scale. Applicando la legge di Ohm: $R = V/I$ si avrà, per la por-

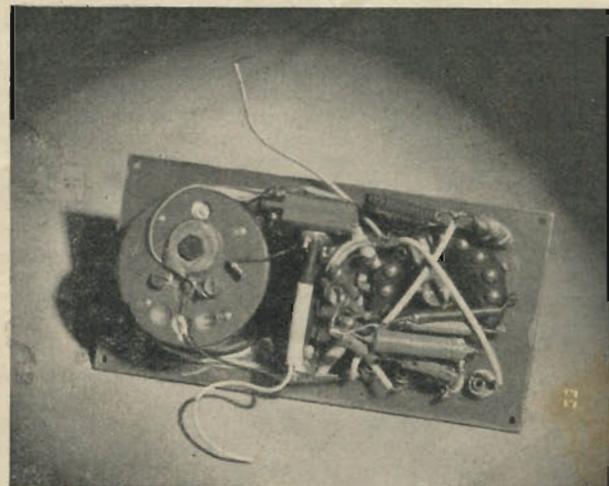
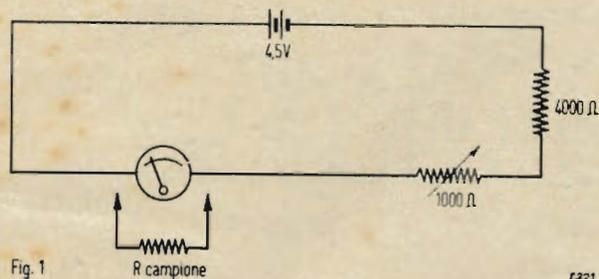



Fig. 1

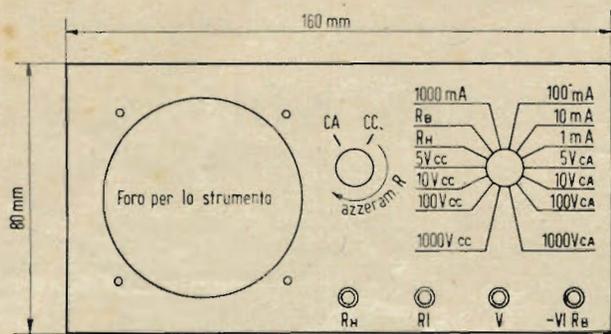



Fig. 2

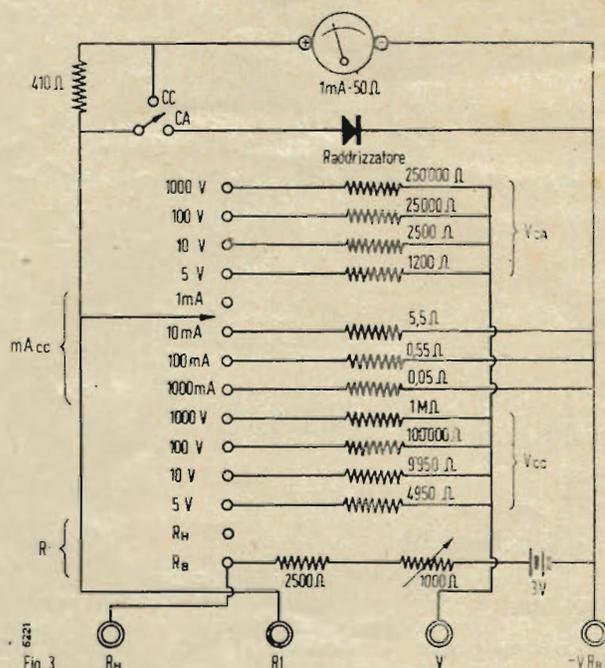



Fig. 3

tata di 5 V, $R = 5/0{,}001$, cioè 5000 ohm; bisogna però tener presente che la resistenza dello strumento viene in questo caso a essere in serie e pertanto, per tener inalterato il valore trovato, dovremo sottrarlo alla resistenza addizionale, e cioè il valore da mettere in serie al milliamperometro viene ad essere di 4950 ohm. Allo stesso modo, i valori dei vari moltiplicatori, sono di 9950 ohm per 10 V, 100.000 ohm per 100 V e di 1 megaohm per 1000 V. Non si è più tenuto conto della resistenza dello strumento nelle scale alte perchè l'errore introdotto è trascurabile.

Per i volt in alternata si opera allo stesso modo, colla differenza che se non si usano pezzi aventi le stesse caratteristiche di quelli qui descritti, il che sarà difficile, bisognerà confrontarlo con un campione dato anche che la scala non risulta lineare. Si porrà in serie al complesso strumento-raddrizzatore una resistenza variabile di almeno mezzo megaohm per la scala 100 V, e, con 100 V esatti, si porterà l'indice a fondo scala. Senza più toccare il cursore si misura la resistenza inserita e si ha il valore esatto. Lo stesso sistema va usato per le scale più basse, diminuendo proporzionalmente la resistenza in serie a circa un decimo e a un ventesimo di quella rilevata sulla portata di 100 V. Per i 1000 V invece basta moltiplicarla per 10.

Nel caso qui esaminato, una volta tracciata la scala per i 100 V, che come è stato detto non è lineare come per la continua, è bastato moltiplicare per 10 la lettura per la portata superiore e dividere per 10 o per 20 per le due inferiori. La resistenza limitatrice una volta definita con un valore prossimo a quello dato (il più delle volte basta correggerlo e mantenere le resistenze addizionali al valore segnalato) non va più toccata durante la taratura. Il raddrizzatore è un semplice elemento ad ossido di rame, ben stretto tra due ranelle di piombo del diametro di 12 mm circa; va stretto assai bene perchè uno spostamento provocherebbe una staratura delle scale in alternata. Come è stato detto prima un qualsiasi rettificatore può andar bene, basta che porti almeno 5 mA. Va fatta attenzione quando si tarano le portate in alternata a non staccare il gruppo resistenza-strumento lasciando applicata la tensione, perchè si rovinerebbe il raddrizzatore, che verrebbe ad essere sottoposto a tutta la tensione mentre porta al massimo 3 o 4 V.

2. - Costruzione

Da un pannello di bachelite o di altro buon isolante si ritaglia un pezzo avente le dimensioni segnate in figura, questi valori possono essere variati a seconda delle necessità di ognuno, e in funzione delle dimensioni dei pezzi usati. Lo si forerà come indicato, attenzione a non scheggiare il pannello.

Si monteranno dapprima i vari componenti stringendo bene le viti di fissaggio, la disposizione consigliata è la più compatta ma ciascuno come è già stato detto la può variare a suo piacimento. Bisogna ricordarsi di non tenere i pezzi a filo esatto, del bordo del pannello, per lasciare spazio per i fianchi della scatoletta che conterrà il tutto. La fotografia può servire da guida meglio di ogni descrizione.

Si comincerà col collegare le resistenze al commutatore selettore. E cioè seguendo il senso contrario alle lancette dell'orologio, i 250.000 ohm, poi 25.000, 2500, e 1250. Così i volt in alternata sono a posto. Si salta un contatto corrispondente a 1 mA, poi si saldano, sempre nello stesso ordine, 5.5 ohm, 0.55 e 0.05. Si saltano, per ora, altre due posizioni, e si attaccano le quattro per la corrente continua, e cioè quelle da 4950, 9950 e 100.000 ohm e da 1 megaohm. I terminali delle prime 4 resistenze collegate e di queste ultime 4 rimasti liberi, vanno saldati fra loro e alla boccola segnata con V. La spazzola del selettore va connessa con la boccola RI, col + dello strumento attraverso la resistenza limitatrice, e al comune del commutatore continua — alternata. Le altre due di quest'ultimo vanno unite: una (pos. continua, CC) al + del milliamperometro, e l'altra (pos. alternata, CA) al — dello strumento attraverso il raddrizzatore. Il — dello strumento a suo volta, alla boccola — VR_{Bl}. Allo stesso punto va saldato il polo — della batteria da 3 V, mentre il positivo attraverso i 2500 hom e il potenziometro (attenzione: appena scattato il commutatore la resistenza deve essere tutta inserita) va collegato con la boccola alta resistenza (R_H) e con la posizione bassa resistenza (R_B) del selettore. E così è finito. Si raccomanda che le saldature siano ben fatte e il filo di collegamento un po' rigido, perchè il complesso andrà spesso trasportato e vi è il pericolo di cortocircuiti che possono far rovinare lo strumento.

Di collaudo non ce n'è bisogno: basta rivedere con molta attenzione i collegamenti fatti, e provare se in posizione R_B (bassa resistenza) l'indice va in fondo scala. Se battesse al contrario, invertire i poli della batteria. Lo stesso dicasi del rettificatore.

La tabellina di taratura per le resistenze alte e basse può essere tracciata per confronto con resistenze note o calcolate. Per la scala alta, si applica la legge di Ohm sopraccitata tenendo presente che in serie alla batteria quando questa eroga esattamente 3 V, c'è una resistenza di 3000 ohm fissi; e quindi, per esempio se si trovasse che con 3 V e 0,5 mA la resistenza è di 6000 ohm, in realtà è solo di 3000.

(segue a pag. 490)

PROGETTO E COSTRUZIONE DI UN RICEVITORE SUPERETERODINA A 4 TUBI

CON STADIO PRESELETTORE ED ALLARGAMENTO DI BANDA SEMPLIFICATO (*)

6198

di Giuseppe Termini

(Continuazione e fine, vedi XIX, n. 20-21, pagina 447)

3 - Calcolo dello stadio variatore di frequenza.

Le grandezze che si fissano a priori sono l'estensione e il numero dei campi d'onda. L'estensione è in relazione all'ampiezza della variazione capacitiva. Il numero dei campi d'onda è stabilito invece in base alla distribuzione delle stazioni trasmittenti.

Stabilito di utilizzare un condensatore variabile a tre sezioni suddivise, avente una capacità per sezione di circa 140 + 280 pF (N. 843 « Geloso », produzione 1940), risulta disponibile una capacità massima di 415 pF. Ammessa una capacità minima di accordo di 30 pF, si ha:

$$C_{max}/C_{min} = 415/30 = 13.8 .$$

Scrivendo ora l'espressione di Thomson per f_{max} ed f_{min}, corrispondenti ovviamente a C_{min} e a C_{max}, ed eseguendo il rapporto f_{max}/f_{min}, si ottiene:

$$\frac{f_{max}}{f_{min}} = \sqrt{\frac{C_{max}}{C_{min}}}$$

sostiuendo risulta: $f_{max}/f_{min} = \sqrt{13.8} = 3.7.$

È quindi possibile coprire l'intero campo delle onde medie, distribuito fra 180 e 580 mt (rispettivamente 1666 kHz e 517 kHz), in quanto il rapporto f_{max}/f_{min} è uguale, in tal caso, a 3.22.

Per le onde corte si stabilisce di effettuare l'accordo entro un'intervallo di frequenza intorno alle seguenti frequenze di cinque zone:

1) 49 mt (6122 kHz): *F1* .
2) 41 » (7317 »): *F2* .
3) 31 » (9677 »): *F3* .
4) 25 » (12000 »); *F4* .
5) 19 » (15790 »): *F5* .

Lo sviluppo del calcolo è qui ora trattato ordinatamente.

1. *Si calcolano gli elementi del circuito selettore per la gamma delle onde medie.*

Scrivendo la formola di Thomson in corrispondenza ai valori di f_{min} e di f_{max} relativi al circuito selettore della fig. 1, si ha:

$$\begin{cases} f_{min} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L1\,(C_{max} + C_p)}} \\ f_{max} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L1\,(C_{min} + C_p)}} \end{cases}$$

da cui si ricavano, per sostituzione, le seguenti espressioni di calcolo delle incognite, rappresentate da $L1$ e da C_p:

$$[1] \qquad C_p = \frac{f_{min}^2 \cdot C_{max} - f_{max}^2 \cdot C_{min}}{f_{max}^2 - f_{min}^2}$$

$$[2] \qquad L1 = \frac{1}{4\pi^2 f_{min}^2\,(C_{max} + C_p)} .$$

(*) Manoscritto pervenuto in Redazione il 2-7-47.

Dai dati costruttivi del condensatore variabile (N. 3[illegible] « Geloso »), risulta:

$$C_{max} = 415 \text{ pF}, \quad C_{min} = 14 \text{ pF};$$

essendo

$$f_{min} = 517 \text{ kHz} \quad \text{ed} \quad f_{max} = 1666 \text{ kHz},$$

sostituendo ed eseguendo si ha:

$$C_p = 28.8 \text{ pF}$$
$$L_1 = 214 \ \mu\text{H}$$

2. *Si calcolano gli elementi del circuito oscillatorio del generatore per le onde medie.*

A tale scopo occorre:

a) fissare il valore della frequenza intermedia f_i;

b) precisare la relazione tra la frequenza locale f_o, la frequenza intermedia f_i e la frequenza del circuito selettore, f;

c) stabilire la struttura del circuito oscillatorio del generatore;

d) individuare il numero delle frequenze di allineamento, esaminando la struttura del circuito in questione;

e) calcolare il valore delle frequenze di allineamento e quello delle corrispondenti capacità di accordo;

f) calcolare le incognite del circuito oscillatorio, cioè L_2, C_{p2} e C_s del circuito riportato nella fig. 1.

Considerando numerose questioni teoriche e sperimentali, che per brevità non si riportano,

a) $f_i = 470$ kHz;

b) $f_o = f_i + f$;

c) fig. 1;

d), *e*) il valore delle frequenze di allineamento, che in base alla struttura del circuito sono in numero di tre, è calcolato applicando le formule:

$$f_1 = f_{min} \cdot n^{1/16} + f_i$$
$$f_2 = f_{min} \cdot n^{1/2} + f_i$$
$$f_3 = f_{min} \cdot n^{15/16} + f_i ,$$

in cui è $n = f_{max}/f_{min}$.

Sostituendo ed eseguendo si ottiene:

$$f_1 = 1026.2 \text{ kHz}$$
$$f_2 = 1397.4 \text{ »}$$
$$f_3 = 2018 \text{ »}$$

Le espressioni di calcolo delle capacità di accordo *C1*, *C2* e *C3*, corrispondenti alle tre frequenze di allineamento, assumono la forma:

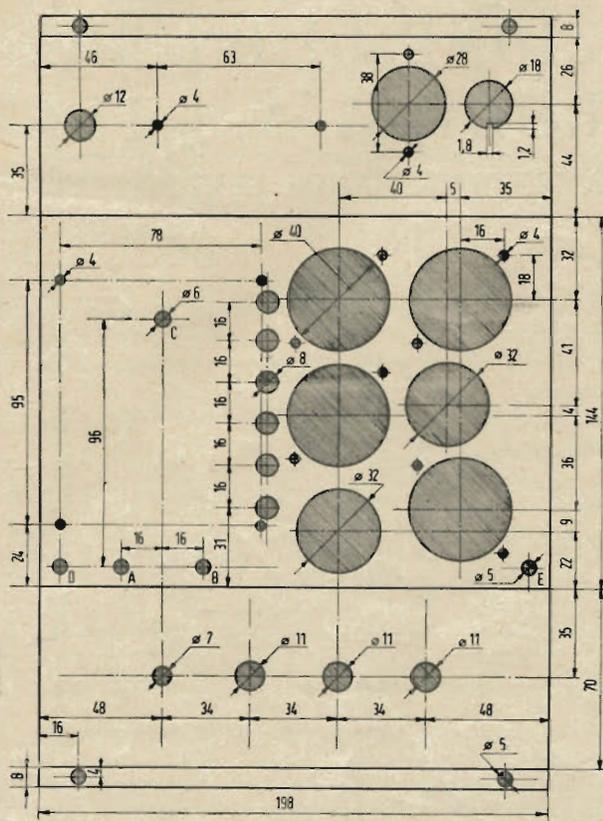
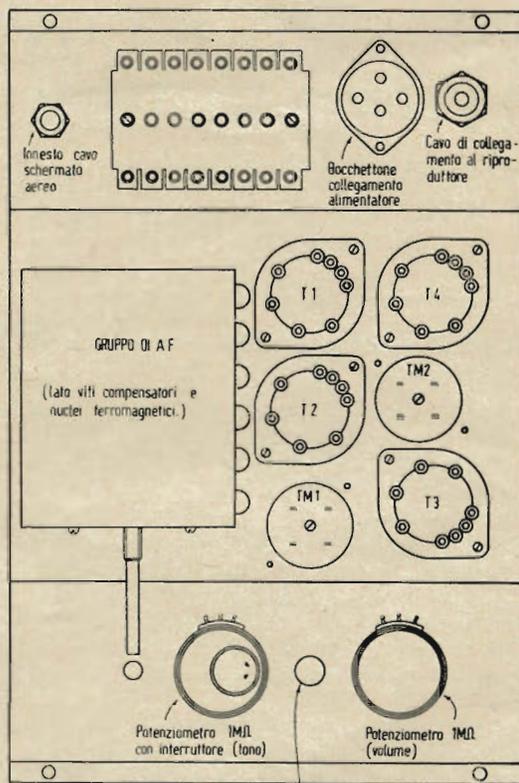
$$C1 = M \cdot C_o - C_p$$
$$C2 = N \cdot C_o - C_p$$
$$C3 = O \cdot C_o - C_p$$

in cui si è posto:

$$M = \frac{f_{max}^2}{(f_1 - f_i)^2} ; \quad N = \frac{f_{max}^2}{(f_2 - f_i)^2} ; \quad O = \frac{f_{max}^2}{(f_3 - f_i)^2} \quad \text{e}$$

$C_o = C_{min} + C_p$, in quanto la sezione di accordo del circuito del generatore è identica a quella del circuito selettore.

Sostituendo ed eseguendo si ottiene:

$$C_o = 14 + 28.8 = 42.8 \text{ pF};$$
$$M = 8.97$$
$$N = 3.22$$
$$O = 1.153 .$$

A sinistra: piano di foratura del telaio; i fori A, B, C, servono per il fissaggio del condensatore variabile, i fori D, E, per il passaggio dei conduttori per l'illuminazione della scala. Le quote sono in millimetri.

A destra: disposizione dei principali elementi sul telaio, visto dal lato inferiore. Da notare la disposizione degli zoccoli dei tubi elettronici, ed il loro orientamento.

quindi risulta:

$$C1 = 355 \text{ pF}$$
$$C2 = 109{,}3 \text{ pF}$$
$$C3 = 20{,}7 \text{ pF}.$$

f) Le equazioni di partenza per il calcolo delle tre incognite sono:

$$\begin{cases} f_1 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L2\,\dfrac{C_s\,(C1+C_{p2})}{C_s+C1+C_{p2}}}} \\[2ex] f_2 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L2\,\dfrac{C_s\,(C2+C_{p2})}{C_s+C2+C_{p2}}}} \\[2ex] f_3 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L2\,\dfrac{C_s\,(C3+C_{p2})}{C_s+C3+C_{p2}}}} \end{cases}$$

essendo $\dfrac{C_s\,(C+C_{p2})}{C_s+C+C_{p2}}$ il valore della capacità complessiva di accordo.

Per sostituzione si ottiene:

$$C_{p2} = \frac{f_1^2\cdot C1\,(C2-C3) - f_2^2\cdot C2\,(C1-C3) + f_3^2\cdot C3\,(C1-C2)}{f_2^2\,(C1-C3) - f_1^2\,(C2-C3) - f_3^2\,(C1-C2)}$$

$$L2 = \frac{[f_2^2\,(C1-C3) - f_1^2\,(C2-C3) - f_3^2\,(C1-C2)]^2}{4\pi^2(f_2^2-f_1^2)(f_3^2-f_2^2)(f_3^2-f_1^2)(C1-C2)(C2-C3)(C1-C3)}$$

Raccogliendo i dati numerici si ha:

$$\begin{array}{lcl} f_1 = 1{,}026\cdot(10^6) & ; & \log f_1 = 0{,}01115 \\ f_2 = 1{,}397\cdot(10^6) & ; & \log f_2 = 0{,}14520 \\ f_3 = 2{,}018\cdot(10^6) & ; & \log f_3 = 0{,}30492 \\ C1 = 355\cdot(10^{-12}) & ; & \log C1 = 2{,}55023 \\ C2 = 109{,}3\cdot(10^{-12}) & ; & \log C2 = 2{,}03862 \\ C3 = 20{,}7\cdot(10^{-12}) & ; & \log C3 = 1{,}31597 \\ C1 - C3 = 334{,}3 & ; & \log (C1-C3) = 2{,}52414 \\ C2 - C3 = 88{,}6 & ; & \log (C2-C3) = 1{,}94743 \\ C1 - C2 = 245{,}7 & ; & \log (C1-C2) = 2{,}39041 \end{array}$$

e quindi eseguendo:

$$C_{p2} = 39{,}6 \text{ pF}$$
$$C_s = 421{,}8 \text{ pF}$$
$$L2 = 117{,}6\ \mu\text{H}.$$

3. *Si calcola il sistema di accordo ad allargamento di banda.*

Ci si riferisce qui, per brevità, alla disposizione riportata nello schema elettrico. Lo scrivente tratterà in altra sede dei criteri determinanti questa soluzione. Egli si riserva di dimostrare che con un opportuno giuoco di condensatori fissi, connessi in serie e in paralelo al condensatore di accordo, si può ottenere di modificare l'estensione di ogni zona, pur utilizzando il medesimo induttore e la medesima semplicità di commutazione.

$$C_s = \frac{[(f_2^2/f_1^2)-1]\,(C1-C2)\,(C1-C3)\,(C2-C3)\,(f_3^2-f_1^2)\,(f_3^2-f_2^2)}{[f_2^2\,(C1-C3) - f_3^2\,(C1-C2) - f_1^2\,(C2-C3)]\cdot[(f_2^2\cdot f_3^2/f_1^2)\,(C2-C3) + f_2^2\,(C1-C2) - f_3^2\,(C1-C3)]}$$

Per il calcolo del circuito riportato nello schema elettrico, si procede come segue:

a) si individuano i valori estremi di capacità della sezione di lavoro del condensatore variabile, esaminando i dati forniti dal costruttore e tenendo conto del valore presumibilmente raggiunto dalle capacità parassite;

b) si fissa l'estensione dell'intervallo di frequenza, riferendosi ad una banda intermedia alla banda più corta e a quella più lunga;

c) si calcola il valore del condensatore che occorre connettere in serie per ottenere l'estensione fissata;

d) si calcola il valore della capacità complessiva di accordo corrispondente ad una posizione di centro della sezione di lavoro del condensatore variabile;

e) si calcola l'induttanza del circuito selettore e quella del circuito del generatore, per la frequenza di centro della banda più corta;

f) si calcolano i valori delle capacità che occorre connettere in parallelo per far coincidere la frequenza di centro con quella indicata nelle diverse gamme.

Si ha quindi ordinatamente:

a) i valori estremi di capacità della sezione di lavoro del condensatore variabile, sono: $C_{min}=9$ pF; $C_{max}=140$ pF. Attribuendo alle capacità parassite un valore presumibile di — 6 pF, si hanno i valori effettivi delle due capacità in giuoco. Esse sono:

$$C_{min} = 15 \text{ pF}; \qquad C_{max} = 146 \text{ pF} .$$

b) Si fissa un intervallo di $\pm$ 1,5 metri, intorno alla lunghezza d'onda di 31 mt;

c) I valori estremi dell'intervallo d'onda considerato sono:

$$\lambda_{min} = 31 - 1{,}5 = 29{,}5; \qquad f_{max} = 10.169{,}4 \text{ kHz}$$
$$\lambda_{max} = 31 + 1{,}5 = 32{,}5; \qquad f_{min} = 9.230{,}7 \text{ kHz} .$$

Vista esterna del telaio. La disposizione degli elementi, riportata nel piano costruttivo di figura 4, nella pagina di fronte, ed in quella di questa figura è indubbiamente interessante per compattezza e razionalità.

Allo scopo di ottenere un complesso particolarmente compatto e quindi di limitate dimensioni, si è fatto ricorso ai microcompensatori di recente produzione Geloso

Si ha quindi:

$$n = f_{max}/f_{min} = 1{,}1$$

e poichè si deve ottenere:

$$\frac{C_{t\,max}}{C_{t\,min}} = n^2$$

in cui si sono indicati con $C_{t\,max}$ e $C_{t\,min}$ le capacità complessive di accordo corrispondenti a f_{min} ed f_{max}.

Essendo

$$C_{t\,max} = \frac{C_{max} \cdot C_s}{C_{max} + C_s} \quad \text{e} \quad C_{t\,min} = \frac{C_{min} \cdot C_s}{C_{min} + C_s}$$

sostituendo si ottiene:

$$n^2 = \frac{\dfrac{C_{max} \cdot C_s}{C_{max} + C_s}}{\dfrac{C_{min} + C_s}{C_{min} \cdot C_s}}$$

e quindi risolvendo:

$$C_s = \frac{A\ (n^2 - 1)}{C_{max} - C_{min} \cdot n^2}$$

in cui si è posto $A = C_{min} \cdot C_{max}$.

Sostituendo i valori numerici ed eseguendo si ottiene:

$$A = 15 \cdot 146 = 2190$$
$$n^2 = 1{,}1^2 = 1{,}21$$
$$C_s = 3{,}5 \text{ pF} .$$

d) Si assume una posizione media di accordo del condensatore variabile corrispondente ad una capacità

$$C_m = \frac{C_{max} + C_{min}}{2} = \frac{146 + 15}{2} = 80{,}5 \text{ pF} .$$

Per $C_s = 3.5$ pF, si ha una capacità complessiva C_t di accordo:

$$C_t = \frac{C_m \cdot C_s}{C_m + C_s} = \frac{80.5 \cdot 3.5}{80.5 + 3.5} = \frac{281.75}{84} = 3.3 \text{ pF} .$$

e) Perchè il circuito selettore possa accordarsi sulla frequenza di 15790 kHz, (19 mt), occorre un'induttanza

$$L3 = \frac{1}{4\,\pi^2\,f^2 \cdot C_t} = 30.8\ \mu\text{H} .$$

Per una frequenza locale di 15790 + 470 = 16260 kHz occorre un'induttanza

$$L4 = \frac{1}{4\,\pi^2 \cdot 16.2^2 \cdot 3.3} = 29.2\ \mu\text{H} .$$

f) Per $f_2 > 15790$ kHz, la capacità complessiva di accordo risulta $C_t + C_p$, essendosi indicato con C il condensatore in parallelo.

Dalla relazione

$$f_2 = \frac{1}{2\,\pi\,\sqrt{L\,(C_t + C)}} ,$$

si ottiene:

$$C = \frac{1}{4\,\pi^2\,f_2^2 \cdot L} - C_t .$$

Sostituendo ed eseguendo ordinatamente per il circuito selettore, si ha:

per λ = 25 mt (f = 12000 kHz); $C2$ = 5.7 — 3.3 = 2.4 pF
per λ = 31 » (f = 9677 »); $C3$ = 8.7 — 3.3 = 5.4 pF
per λ = 41 » (f = 7317 »); $C4$ = 15.3 — 3.3 = 12 pF
per λ = 49 » (f = 6122 »); $C5$ = 21.9 — 3.3 = 18.6 pF

Per il circuito del generatore locale risulta:

f = 12000 + 470 kHz; $C7$ = 5.5 — 3.3 = 2.2 pF
f = 9677 + 470 » ; $C8$ = 8.4 — 3.3 = 5.1 pF
f = 7317 + 470 » ; $C9$ = 14.3 — 3.3 = 11 pF
f = 6122 + 470 » ; $C10$ = 19.9 — 3.3 = 16.6 pF .

Il calcolo dello stadio variatore di frequenza si può così considerare concluso con la conoscenza dei valori degli elementi dei circuiti oscillatorii. Ragioni evidenti di mole, cui si è più volte accennato, impediscono di pubblicare integralmente il progetto svolto. Si è dovuto seguire il criterio di limitare l'esposto alla parte più significativa del circuito. Nei lavori di progetto che seguiranno sui numeri successivi con il medesimo criterio d'inquadramento e di semplificazione, ci si soffermerà su diverse altre parti. Ciò consentirà al lettore di conoscere, in breve tempo, il metodo con cui s'imposta e si sviluppa il progetto di un ricevitore. Oltre ad una più approfondita conoscenza dei fenomeni che dominano il funzionamento dei radioapparati, si potrà definire in ogni caso, con maggior precisione di quanto è fatto normalmente, la struttura di ogni apparato. Nè è inopportuno ricordare la necessità di ricercare delle nuove soluzioni. Questo studio dimostra agevolmente che le conoscenze tecniche attuali e i mezzi di cui oggi si dispone, consentono di allontanarsi utilmente dalla struttura classica del ricevitore plurionda.

4 - Costruzione

Tra le condizioni che si sono imposte al progettista, ve ne sono tre che riguardano la costruzione. Esse comprendono il peso, le dimensioni d'ingombro e la semplicità costruttiva. La struttura del ricevitore, che è attuato in base a precisi dati di progetto, determina il peso dell'apparecchio. Questi può essere ridotto al minimo realizzando il telaio e il supporto di sostegno del gruppo con materiale di lega leggera (alluminio, duralluminio, ecc., fig. 2 e fig. 3). Ragioni di solidità meccanica consigliano uno spessore non inferiore ad 1 mm.

Induttore a): L1 = 72+72 sp, filo 15×0,05; L7 = 350 sp, filo 1/10 seta. **Induttore** b): L1' (e non L10 come erroneamente segnato) = 130 sp complessive, filo 15×0,05. **Induttore** c): L2 (e non L8 come erroneamente segnato) = 95 sp, filo 15 = 0,05; L9 = 25 sp, filo 0,12. **Induttore** d): L3 = 70 sp, filo 2/10 seta; L5 = 20 sp, filo 1/10 seta. **Induttore** e): L3' = 65 sp, filo 2/10 seta. **Induttore** f): L4 = 60 sp, filo 2/10 seta; L6 = 18 sp, filo 1/10 seta. Le indicazioni si riferiscono allo schema completo pubblicato nel fascicolo precedente. Nei sei induttori sono stati utilizzati nuclei cilindrici a vite da 6 mm, lunghi 14 mm. **Impedenza** g): Z = 4×52 sp, filo 0,12 due coperture seta. **Trasformatori per frequenza intermedia di 470 kHz** h): bobine A e B = 16 sp, filo litz 20 = 0,05; nuclei ferromagnetici da 8 mm, lunghi 15 mm, L = 916,2 microH; C = 125 pF; Q = 210. Schermo cilindrico da 38 mm o quadrato da 40 mm. **TM1**: Entrata A = griglia contr.; uscita A = reg. autom. sens.; entr. B = anodo; usc. B = +AT. **TM2** entr. A = anodo; usc. A = +AT; entr. B = diodo rivelatore; usc. B = BF (R16-R17).

Per quanto riguarda le dimensioni d'ingombro occorre studiare accuratamente la struttura dell'apparecchio. La disposizione riportata nel piano costruttivo della fig. 4 (vista interna) e in quella della fig. 5 (vista esterna), è indubbiamente interessante per compattezza e razionalità. Le dimensioni complessive dell'apparecchiatura sono legate naturalmente a quelle del gruppo di alta frequenza, in cui si comprendono gli induttori e i compensatori di allineamento di tre circuiti. Per ottenere un insieme estremamente compatto e di limitate dimensioni, si è ricorso ai microcompensatori N. 2811 e N. 2812 di recente produzione della « Geloso » (fig. 6). Il primo ha una capacità minima di 1 pF e una capacità massima di 11 pF; l'altro consente una variazione di capacità fra 1,5 pF e 21,5 pF. L'insieme dei microcompensatori (diciotto) è montato sul supporto in lega leggera della fig. 3, unitamente a sei induttori). Questi sono tutti provvisti di nuclei ferromagnetici a vite e sono stati realizzati su di un supporto da 9mm, (fig. 7). Le dimensioni complessive del gruppo sono di 103 × 85 × 66 mm, come risulta dal piano costruttivo della fig. 3.

Il montaggio di questo ricevitore non presenta particolari difficoltà. Eccettuato il gruppo di alta frequenza, per il quale occorre procedere con notevole attenzione seguendo lo schema elettrico, si ha un numero assai limitato di collegamenti.

Le operazioni di montaggio s'iniziano fissando gli zoccoli. Nessuno di questi è provvisto di anelli reggischermo, in quanto i tubi della serie rossa comprendono già lo schermo. È però necessario schermare la parte superiore in cui è posto l'elettrodo di controllo.

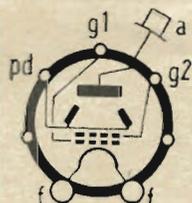
L'orientamento degli zoccoli di sostegno dei tubi è indicato dalla posizione in cui vengono a trovarsi i quattro terminali più vicini. Di esso trattano le figg. 4 e 5. Un orientamento diverso complica la sistemazione dei conduttori di collegamento ed è sufficiente per creare manifestazioni d'instabilità, ai quali è poi difficile ovviare.

Sul piano superiore del telaio si montano i due trasfor-

(*segue a pag.* 490)

CARATTERISTICHE E DATI DI FUNZIONAMENTO DEI TUBI ELETTRONICI

TUBI A CARATTERISTICA AMERICANA

813
RCA

L'813 è una valvola amplificatrice di potenza a fascio elettronico con caratteristiche particolarmente raccomandabili e con una potenza di uscita di 260 watt per servizio in classe C telegrafia.

Una piena potenza di uscita può ottenersi con una piccola potenza di pilotaggio e con un numero ridotto di stadi eccitatori. Non viene richiesta la neutralizzazione in circuiti opportunamente schermati. L'813 rappresenta un eccellente amplificatore finale per trasmettitori radiantistici di alta potenza, dove si richiede un rapido cambiamento di gamma senza neutralizzazione e ritocchi. Esso è anche un eccellente moltiplicatore di frequenza e anche alle più elevate armoniche può dare una potenza di uscita con un non comune alto rendimento. La ridotta lunghezza globale del tubo permette corti terminali interni e minimizza le induttanze dei medesimi.

Come conseguenza di una simile costruzione la 813 può lavorare fino a frequenze di 30 MHz e con limiti ridotti anche fino a 120 MHz.

CARATTERISTICHE E DATI DI FUNZIONAMENTO

1 Caratteristiche generali

Tensione di accensione (CC o CA)	10	V
Corrente di accensione	5	A
Transconduttanza (per una corrente anodica di 50 mA) circa	3,75	mS
Capacità interelettrodiche dirette:		
griglia-anodo (con schermo esterno) max	0,2	pF
ingresso	16,3	pF
uscita	14	pF

2 Limiti massimi e condizioni tipiche di funzionamento di una sola valvola amplificatrice di potenza ad AF in classe B, telefonia (i dati si riferiscono a un fattore di modulazione massimo del 100 %)

Tensione anodica CC max		2000	V
Tensione di schermo CC max		400	V
Corrente anodica CC max		100	mA
Potenza anodica max assorbita		150	W
Potenza max assorbita di schermo		15	W
Dissipazione anodica max		100	W
Tensione anodica CC	1500	2000	V
Tensione di schermo	400	400	V
Tensione di griglia 1 (1)	— 60	— 75	V
Ampiezza della tensione d'ingresso ad AF	70	80	V
Tensione alle placche deviatrici (2)	0	0	V
Corrente anodica CC	100	75	mA
Corrente di schermo CC	4	3	mA
Corrente di griglia (circa)	—	—	mA
Potenza d'eccitazione (circa) (3)	—	—	W
Potenza d'uscita (circa)	50	50	W

3 Limiti massimi e condizioni tipiche di funzionamento di una sola valvola amplificatrice di potenza ad AF in classe C, telefonia, con modulazione di griglia (i dati si riferiscono ad un fattore di modulazione del 100 %)

Tensione anodica CC max		2000	V
Tensione di schermo CC max		400	V
Tensione di griglia CC max		— 200	mA
Corrente anodica CC max		100	mA
Potenza anodica max assorbita		150	W
Potenza max assorbita di schermo		15	W
Dissipazione anodica max		100	W
Tensione anodica CC	1500	2000	V
Tensione di schermo CC	400	400	V
Tensione di griglia CC	— 140	— 120	V
Ampiezza della tensione d'ingresso ad AF	145	120	V
Ampiezza della tensione d'ingresso a BF	60	60	V
Tensione alle placche deviatrici (2)	0	0	V
Corrente anodica CC	70	75	mA
Corrente di schermo CC	3	3	mA
Corrente di griglia (circa)	—	—	W
Potenza d'eccitazione (circa) (3)	—	—	mA
Potenza d'uscita (circa)	40	50	W

4- Limiti massimi e condizioni tipiche di funzionamento di una sola valvola amplificatrice di potenza ad AF in classe C, telefonia, con modulazione anodica (i dati si riferiscono ad un fattore di modulazione del 100 %)

Tensione anodica CC max		1600	V
Tensione di schermo CC max		400	V

La presente tavola è allegata alla rivista "l'antenna", XIX, nn. 23 24 pagg. 485-488

Tensione di griglia CC max		—300	V
Corrente anodica CC max		150	mA
Corrente di griglia CC max		25	mA
Potenza anodica max assorbita		240	W
Potenza max assorbita di schermo		15	W
Dissipazione anodica max		67	W
Tensione anodica CC	1250	1600	V
Tensione di schermo CC	400	400	V
Tensione di griglia CC (4)	—120	—130	V
Ampiezza della tensione d'ingresso ad AF	195	210	V
Tensione alle placche deviatrici (2)	0	0	V
Corrente anodica CC	150	150	mA
Corrente di schermo	16	20	mA
Corrente di griglia (circa)	4	6	mA
Resistore di griglia	30	21,6	kΩ
Potenza d'eccitazione (circa)	0.7	1,2	W
Potenza d'uscita (circa)	135	175	W

5 - Limiti massimi e condizioni tipiche di funzionamento di una sola valvola amplificatrice di potenza ad AF ed oscillatrice in classe C, telegrafia. (condizioni per tasto abbassato e tubo senza modulazione) (5)

Tensione anodica CC max			2000	V
Tensione di schermo CC max			400	V
Tensione di griglia CC max			—300	V
Corrente anodica CC max			180	mA
Corrente di griglia CC max			25	mA
Potenza anodica max assorbita			360	W
Potenza max assorbita di schermo			22	W
Dissipazione anodica max			100	W
Tensione anodica CC	1250	1500	2000	V
Tensione di schermo CC	300	300	400	V
Tensione di griglia CC (1)	—60	—70	—90	V
Ampiezza della tensione d'ingresso ad AF	145	150	160	V
Tensione alle placche deviatrici (2)	0	0	0	V
Corrente anodica CC	180	180	180	mA
Corrente di schermo CC	23	20	15	mA
Corrente di griglia CC (circa)	7	6	3	mA
Resistore di schermo	42	60	107	kΩ
Resistore di griglia	8.5	11.7	30	kΩ
Potenza di eccitazione (circa)	1	0.8	0,5	W
Potenza d'uscita (circa)	155	190	260	W

(1) Le tensioni di griglia sono date rispetto al centro elettrico del circuito di filamento se il circuito medesimo opera in corrente alternata. Se, per l'alimentazione è usata la corrente continua, ciascun valore dato nelle tabelle per le tensioni di griglia deve essere diminuito di 7 V ed il ritorno del circuito deve essere collegato al terminale negativo del filamento.

(2) Le plachette deviatrici, che in questa valvola fanno capo ad un reoforo distinto, devono essere connesse al centro elettrico del circuito di filamento se il circuito medesimo opera in corrente alternata. In caso contrario, alimentazione in corrente continua, le plachette deviatrici dovranno essere connesse con il terminale negativo del filamento.

(3) Alla cresta di un ciclo di frequenza acustica con fattore di modulazione del 100%.

(4) Può essere usata una modulazione essenzialmente negativa se l'ampiezza positiva dell'inviluppo di bassa frequenza non supera il 115% delle condizioni normali di funzionamento.

(5) La resistenza effettiva totale di griglia non deve superare i 30.000 ohm.

6 - INSTALLAZIONE

La 813 RCA usa uno zoccolo speciale per trasmissione a sette contatti. La valvola può essere montata verticalmente con lo zoccolo tanto in basso quanto in alto. Se è indispensabile montare la valvola orizzontalmente i due reofori di filamento devono essere disposti uno sopra l'altro in modo che anche l'anodo possa trovarsi in un piano verticale.

* * *

Le placchette deviatrici della 813 sono connesse ad un piedino distinto: esse devono sempre lavorare a potenziale zero rispetto al filamento; mai con potenziale positivo. Quando il filamento è alimentato da una sorgente a corrente alternata, le placchette deviatrici devono essere connesse al centro elettrico del circuito di filamento. Quando invece il filamento è alimentato da una corrente continua, esse devono essere collegate al terminale negativo del filamento.

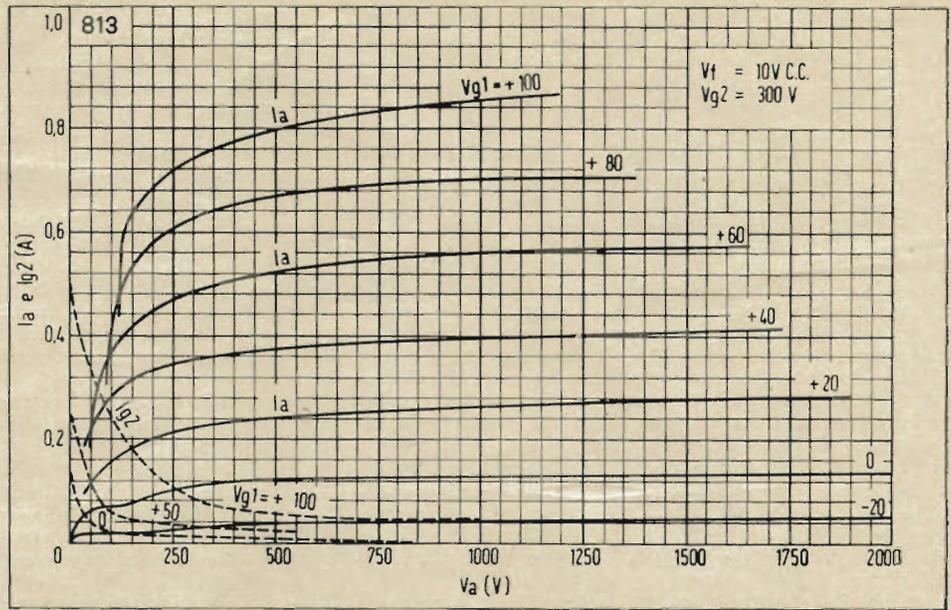
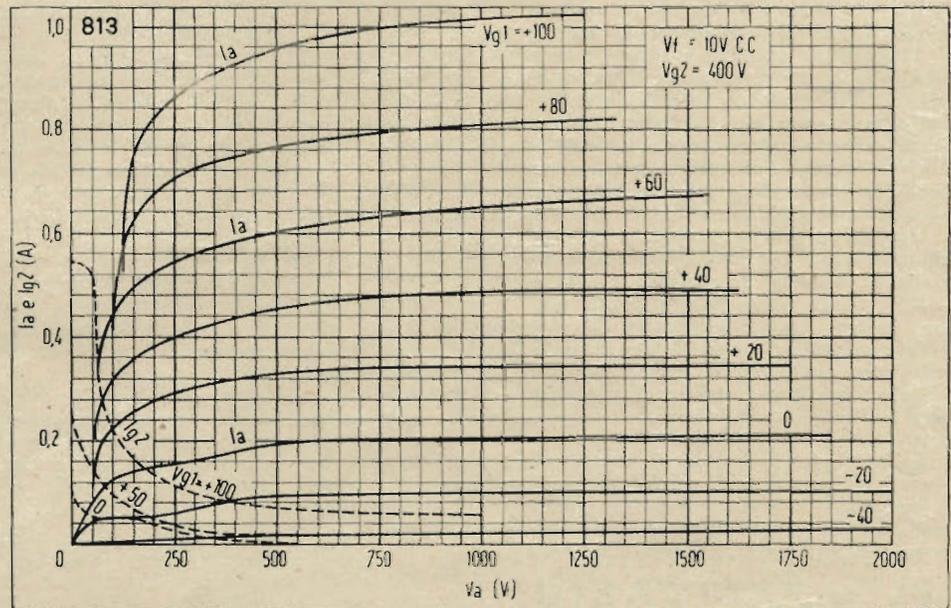
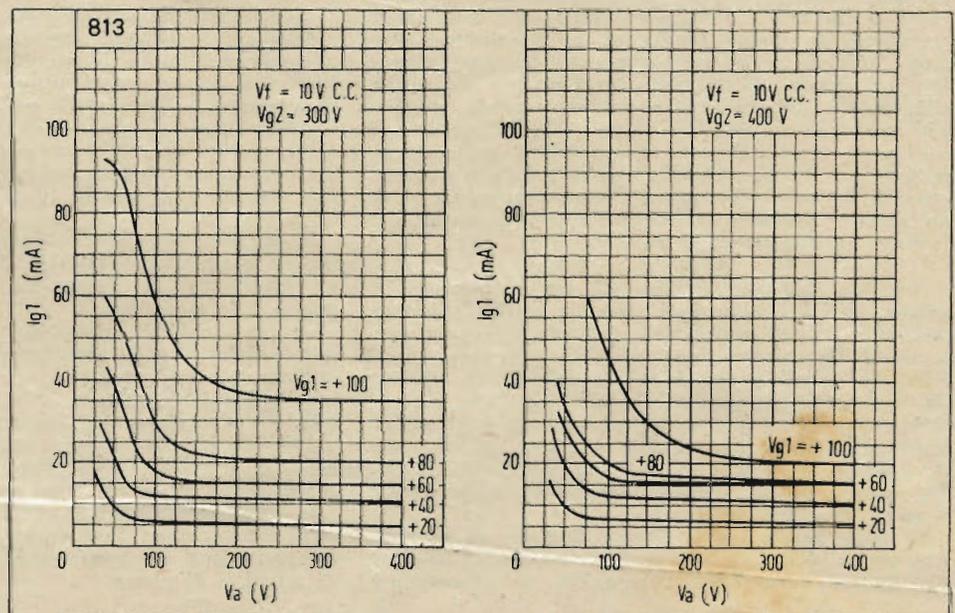
Il filamento della 813 è del tipo a tungsteno toriato. Esso può essere acceso in CC o in CA. Nelle condizioni di funzionamento normali la tensione di accensione non deve subire fluttuazioni del 5% in più o in meno del valore raccomandato; in caso contrario ne può conseguire una diminuzione di emissione elettronica. Quando l'apparato nel quale si usa la 813 rimane ozioso per brevi periodi di tempo, il filamento può essere mantenuto acceso durante i periodi di riposo, onde poter riprendere il servizio senza ritardo.

La tensione di schermo deve essere ottenuta preferibilmente da una sorgente separata o da un divisore di tensione, per quanto possa essere anche ricavata direttamente dall'alimentatore anodico attraverso un resistore di caduta. Quando la tensione di schermo è ottenuta da un alimentatore indipendente o per mezzo di un divisore di tensione, si deve aver cura che la tensione anodica risulti applicata prima della tensione di schermo, o contemporaneamente a questa; altrimenti, risultando applicata al tubo la sola tensione di schermo, la corrente di schermo può essere più che sufficiente a causare una eccessiva dissipazione. Quando lo schermo è alimentato per mezzo di un resistore di caduta, il resistore deve essere atto ad abbassare la AT ad un valore compreso entro i limiti dati nelle tabelle.

Quando è usato questo metodo, si deve aver cura di non interrompere il circuito di accensione e di non togliere la eccitazione ad AF prima di togliere la tensione anodica; altrimenti l'intera tensione di alimentazione risulta impressa sullo schermo.

* * *

Deve essere previsto l'uso di un dispositivo di protezione dell'anodo e dello schermo contro eventuali sovraccarichi. Quando per ottenere la tensione di schermo sono usati un divisore di tensione di cattiva regolazione od un resistore di caduta il dispositivo di protezione deve essere posto nel conduttore di alimentazione, collegato al morsetto positivo comune dell'AT. Esso deve interrompere le alte tensioni quando la corrente continua anodica raggiunge un valore superiore del 50% al valore normale. Quando la tensione di schermo è ottenuta da un alimentatore indipendente

7 - Caratteristiche statiche di placca e griglia schermo per Vg2 = 300 V.

8 - Caratteristiche statiche di placca e griglia schermo per Vg2 = 400 V.

9 - Caratteristiche di griglia per Vg2 = 300 e per Vg2 = 400 V.

o da un divisore di buona regolazione, un dispositivo di protezione deve essere posto anche sul conduttore di alimentazione dello schermo. Esso deve interrompere la tensione di schermo quando la corrente continua di schermo raggiunge un valore superiore del 50% al valore normale.

* * *

I circuiti d'ingresso e di uscita devono essere reciprocamente isolati e schermati. Se viene usato uno schermo esterno esso deve essere progettato in modo da includere lo zoccolo del tubo, esso deve inoltre estendersi sino alla posizione occupata internamente dallo schermo circolare posto al disotto dell'anodo. La distanza tra il bulbo di vetro e lo schermo deve essere al minimo di 2 mm. L'impedenza tra lo schermo e il filamento deve essere mantenuta bassa: per il che è ordinariamente sufficiente un condensatore della capacità dell'ordine di 0,01 e 0,1 microfarad.

Nel servizio telefonico quando lo schermo è modulato, una capacità più piccola è richiesta onde evitare un'eccessiva fuga verso massa della componente a bassa frequenza. D'altronde se la capacità è troppo piccola si può avere un effetto di reazione di alta frequenza tra la placca e la griglia controllo che è funzione della disposizione circuitale, della frequenza di lavoro del guadagno di potenza dello stadio. Le difficoltà della fuga della bassa frequenza possono essere normalmente eliminate se il condensatore di fuga di schermo è sostituito da un circuito risonante serie sulla frequenza di lavoro. Il circuito risonante serie presenta un'altra impedenza alla frequenza acustica ed una molto bassa alla frequenza di alta su cui risuona.

L'anodo della 813 non deve assumere alcuna colorazione in nessuna condizione di funzionamento.

Allorquando non si superano i massimi limiti forniti nelle caratteristiche, cambiamenti nelle tensioni degli elettrodi dovuti a fluttuazioni delle tensioni di rete, variazioni nel carico e variazioni nella costruzione possono essere determinate nell'apparecchio in funzione. Un valore medio di tensione per ciascun elettrodo verrà scelto in modo che con le usuali variazioni di tensioni non si superi mai il massimo della tensione prescritta.

Quando un nuovo circuito è in esame oppure quando sono effettuate delle regolazioni è consigliabile ridurre la tensione di placca e griglia schermo.

Questo può essere fatto in maniera molto conveniente per mezzo di una resistenza di protezione di circa 1000 ohm in serie con il lato caldo della sorgente ad alta tensione e una resistenza protettiva di circa 2000 ohm in serie con lo schermo allorquando si fa uso di una tensione fissa di alimentazione per la griglia schermo.

La tensione di lavoro di questo tubo è sufficientemente alta per essere pericolosa per l'operatore.

Bisogna fare molta attenzione durante le regolazioni dei circuiti, particolarmente allorchè siano scoperti punti ad alto potenziale continuo anodico.

10 - APPLICAZIONI

Nel funzionamento quale amplificatrice di AF, in classe B, la 813 RCA è alimentata con tensione anodica CC non modulata e la griglia è eccitata dalla tensione di AF modulata a frequenza acustica in uno degli stadii precedenti. In queste condizioni, la dissipazione anodica è più grande di quando la portante non è modulata. La tensione di schermo può essere ottenuta da un alimentatore indipendente o dall'alimentatore anodico per mezzo di un divisore di tensione. La potenza di eccitazione è generalmente trascurabile e non mai superiore a 2 W. La polarizzazione di griglia può essere ottenuta da un rettificatore di buona regolazione o da un resistore catodico, convenientemente bypassato per le basse ed alte frequenze.

* * *

Nel funzionamento in classe C, con modulazione di griglia, la 813 è alimentata con una tensione di eccitazione di griglia ad AF non modulata e con una tensione CC di polarizzazione modulata a frequenza acustica. La polarizzazione di griglia deve essere ottenuta da un resistore catodico non bypassato o da un alimentatore fisso. L'anodo è alimentato con una tensione CC non modulata. La potenza di eccitazione ad AF è generalmente trascurabile e non mai superiore a 2 W. La potenza di BF richiesta in questo funzionamento è molto piccola.

Il valore attuale è generalmente inferiore ad un watt, dipendendo dalla regolazione del circuito. La tensione di schermo deve essere ottenuta da un alimentatore separato o da un divisore di tensione collegato tra lo schermo e l'alimentatore anodico.

I limiti massimi di tensione di placca ricavabili dalle caratteristiche per servizio di classe B alta frequenza e classe C modulata in griglia, possono essere usati purchè la corrente di placca per ciascun servizio sia così limitata da non mai superare il rispettivo massimo limite di entrata anodica. D'altra parte valori massimi di corrente anodica possono essere usati purchè la tensione anodica sia ridotta in modo da non mai superare i rispettivi massimi limiti di entrata.

Nel servizio come amplificatore di alta frequenza classe C modulato di placca, la 813 RCA può essere modulata al 100%. La tensione di schermo è bene preferibilmente ottenerla con alimentazione fissa. La tensione di schermo può essere modulata contemporaneamente con la tensione anodica in modo che il rapporto fra tensione di placca e tensione di griglia schermo rimanga costante.

La modulazione della tensione di schermo può essere effettuata sia connetendo il terminale di schermo ad un avvolgimento separato del trasformatore di modulazione, ossia connettendo questo terminale attraverso un condensatore di blocco ad una presa sul trasformatore o sull'impedenza di modulazione.

Quando si farà uso di quest'ultimo metodo un'avvolgimento avente una impedenza di bassa frequenza appropriata, dovrà essere connesso in serie con il terminale di griglia schermo. La polarizzazione di griglia può ottenersi o per fuga di griglia o per una combinazione di fuga di griglia e di una sorgente fissa, ovverossia fuga di griglia e resistore catodico. Questo metodo combinato è particolarmente desiderabile perchè gli effetti della distorsione vengono minimizzati da una compensazione della tensione base. La tensione base per il servizio in classe C non è particolarmente critica tale che una corretta regolazione può essere ottenuta anche con valori notevolmente differenti a quelli indicati per questo servizio.

Come amplificatore in alta frequenza in classe C la 813 può essere alimentata di griglia schermo con una qualunque dei metodi indicati nel paragrafo « *installazione* », lo stesso vale per la polarizzazione di griglia.

La 813 può lavorare ai massimi valori in tutte le classi di servizio a frequenze non superiori ai 30 MHz. La valvola può lavorare a frequenze più alte purchè i massimi valori di tensione di placca e di potenza di alimentazione siano ridotti all'aumentare della frequenza.

La tabella sotto riportata indica le più elevate percentuali di tensione anodica massima e di potenza di alimentazione che possono essere usate fino a 120 MHz per varie classi di funzionamento. Speciale attenzione deve essere richiesta nello schermaggio e in tutti i by-pass ad alta frequenza.

Frequenza (MHz)	30	45	60	120
Classe B (RF)	100	93	88	76%
Classe C mod. di gr.	100	93	88	76%
Classe C mod. di placca	100	87	75	50%
Classe C telegrafia	100	87	75	50%

Allorchè si richiede maggiore potenza di uscita si può ricorrere invece di un solo tubo 813 a due in parallelo od in controfase, i quali forniranno approssimativamente il doppio della potenza di uscita del tubo. Il collegamento in parallelo non richiede un aumento della tensione di eccitazione nel mentre i collegamenti in controfase richiedono un aumento della tensione di alta frequenza doppia di quella necessaria a pilotare un solo tubo.

In entrambe le condizioni la potenza richiesta di eccitazione è approssimativamente il doppio di quella per un unico tubo nel mentre la polarizzazione base di griglia è la medesima.

La disposizione in contro fase ha il vantaggio di cancellare dall'uscita le armoniche di ordine pari a semplificare il bilanciamento nei circuiti di alta frequenza.

Se oscillazioni parassite hanno luogo nei circuiti parallelo o controfase una resistenza non induttiva da 10 a 100 ohm connessa in serie con ciascuna griglia e connessi ai terminali dello zoccolo se possibile servirà a prevenirle.

In ogni caso è consigliabile provvedere ad una separata polarizzazione base di griglia o una regolazione dell'eccitazione di griglia onde bilanciare le correnti di griglia e di placca.

MISURE E STRUMENTI DI MISURA

di *Sauro Sirola*

Le misure più comuni che il radioriparatore o il dilettante debbono effettuare nel corso del loro lavoro o dei loro esperimenti sono le seguenti:

1) Misure di resistenza, capacità, induttanza;

2) Misure di tensione in corrente continua, bassa frequenza e alta frequenza;

3) Misura di corrente continua e, più raramente, alternata;

4) Misure di frequenza, sia in B. F. che in A. F.;

5) Misure varie, come, ad esempio, la determinazione del fattore di merito di una bobina, della sensibilità di un ricevitore, il tracciamento della curva di risposta di un amplificatore alle varie frequenze, ecc.

In genere però anche le misure più complesse constano di un certo numero di misure semplici e per questo motivo è indispensabile eseguire con la massima cura almeno quelle elencate nei primi quattro punti, il che non è cosa semplice come potrebbe sembrare a prima vista.

Misure di resistenza, capacità, induttanza.

Prendiamo anzitutto in esame il grado di precisione che si può normalmente raggiungere in misure di questo tipo.

Gli ohmetri ed i capacimetri a lettura diretta (per letture fatte in prossimità del centro scala) forniscono una precisione che non supera ordinariamente il 2%, ma che ordinariamente si aggira sull'ordine del 5%.

Verso gli estremi della scala l'errore aumenta smisuratamente anche a causa le difficoltà di lettura e un errore del 50% può divernire normale.

Per esempio un ohmetro con 0,5 Mohm fondo scala può dare affidamento per letture di resistenza con valori compresi fra 1000 e 50000 ohm, essendo le divisioni agli estremi troppo fitte e non essendovi possibilità di apprezzare valori intermedi.

E' da tenere presente che errori anche piccoli di azzeramento conducono a risultati privi di significato.

Molto più precisa la misura eseguita col ponte; specialmente per le induttanze è questo il metodo più in uso. Però è indispensabile che lo strumento indicatore sia di ottima qualità perchè in caso contrario non si potrebbe sperare in una precisione superiore all'1% per le resistenze e al 5% per le capacità e le induttanze, e ciò nelle migliori condizioni.

Per misurare induttanze e capacità molto piccole è più conveniente avvalersi di metodi di misura in alta frequenza più complessi, sfruttanti il principio della risonanza.

Misure di tensione.

In corrente continua i comuni voltmetri del commercio danno facilmente una precisione del 3%, e, se lo strumento è ben tarato, non è rara una precisione assai maggiore, dell'ordine del 0,5%.

L'approssimazione ottenibile con i comuni tester da radioriparatori non supera generalmente il 2%, nella migliore delle ipotesi.

In corrente alternata poi gli errori sono ancora maggiori e aumentano coll'aumentare della frequenza. Per frequenze inferiori ai 200 periodi si adattano i voltmetri industriali a ferromobile che presentano però l'inconveniente di un elevato consumo e quindi le loro possibilità di applicazione nel campo radio sono assai limitate. Gli strumenti a raddrizzatore hanno un buon comportamento fino a frequenze dell'ordine dei 10 kHz, ed oltre, purchè la forma d'onda della tensione da misurare sia perfettamente sinusoidale. Un inconveniente dei raddrizzatori sta nel fatto che essi sono soggetti ad alterazioni coll'andare del tempo. Per misure in alta frequenza sono consigliabili i voltmetri a valvola del tipo a diodo e amplificatore. Particolare cura deve essere però posta sia in sede di progetto che di realizzazione affinchè la loro taratura non abbia a subire alterazioni col tempo.

Ottimi i voltmetri elettrostatici che possono essere tarati in corrente continua e che perciò presentano il pregio di poter essere periodicamente controllati.

Per la misura di tensioni piccolissime, dell'ordine dei millivolt sono indicati i voltmetri elettronici ad amplificatore controreazionato, ma il loro uso non è consentito per frequenze superiori ai 200 kHz, ed in ogni caso non possono garantire, nelle migliori condizioni precisioni superiori al 3%.

Misure di corrente.

Precisioni dell'ordine del 3% sono normali coll'impiego di comuni milliamperometri a bobina mobile per CC. Bisogna però tener presente che al variare della temperatura varia anche la resistenza della bobina mobile il che conduce ad imprecisione. Usando degli shunt l'errore che ne deriva può essere notevolmente ridotto ponendo in serie alla bobina mobile una resistenza di costantana di valore almeno 5 volte maggiore a quello della resistenza della bobina stessa.

Per frequenze industriali di corrente alternata gli strumenti a ferro mobile presentano buone doti di precisione.

Molto più indicati, sia per BF che per AF gli amperometri a termocoppia, che però sono assai delicati e che con un sovraccarico del 20% rischiano di bruciarsi. Gli strumenti elettrodinamici si prestano assai bene per la CC. e per la CA. quando questa non superi 200 periodi; se di buona costruzione la precisione ottenibile si aggira intorno all'1%.

Misure di frequenza.

Vanno fatte generalmente per confronto, controllando, p. es., con un oscillometro quando la frequenza da misurare è eguale a quella ottenuta da un generatore campione. Per controllare l'eguaglianza di due frequenze di valore elevato si può fare uso di un radioricevitore portando a zero la loro nota di battimento.

In questo caso tutta la precisione della misura dipende da quella del generatore campione adoprato. Generalmente la precisione di un oscillatore di BF del commercio non supera il 5% e quella di un oscillatore di AF il 2%.

Usando un calibratore a quarzo realizzato con cura e seguito da stadi demoltiplicatori di frequenza si può avere sia in AF che in BF precisioni superiori al 0,05%.

Misure varie.

La loro precisione dipende da quella degli strumenti adoperati per eseguirla. Così la misura del *Q* di una bobina mediante voltmetro a valvola e oscillatore dipende dalla precisione di entrambi gli strumenti adoperati. Se questi presentano, ognuno per conto proprio errori notevoli, l'errore complessivo può essere la somma dei singoli errori dei due strumenti oppure la loro differenza. Quindi non si può a priori stabilire il valore della precisione ottenibile.

Nel caso della determinazione della sensibilità i radioricevitori per OC si può incorrere in errori grossolani quando l'attenuatore del generatore di segnali impiegato non è realizzato con cura.

Riassumendo si può affermare che in un laboratorio radiotecnico sono anzitutto indispensabili i seguenti strumenti:

a) Uno strumento di precisione a bobina mobile per CC con vari shunt e resistenze addizionali esattamente tarati;

b) Un voltmetro per corrente alternata a ferro mobile a più scale con precisione dell'1% per le frequenze industriali;

c) Un milliamperometro per CA a termocoppia con scala 0-100 mA, che può essere controllato mediante confronto in CC con lo strumento a bobina mobile;

d) Un buon ponte RCL, o almeno un ponte a filo per la misura di resistenze, esattamente tarato e controllabile periodicamente con resistenze campionate;

e) Un calibratore a quarzo.

Con questi strumenti campioni si può procedere alla taratura di quasi tutti gli altri che possono essere periodicamente verificati per confronto. Utilissimo è pure un buon oscillografo che ha moltissime possibilità di impiego sopratutto per controllare rapporti di frequenza e di fase fra due correnti alternate BF o AF.

*

RICEVITORE SUPERETERODINA A 4 TUBI

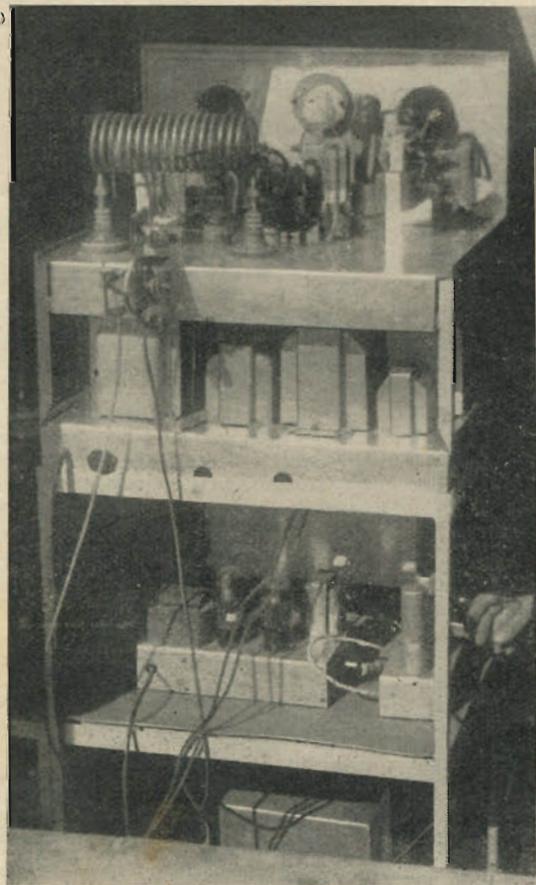
segue da pag. 484

matori di media frequenza e il condensatore variabile (fig. 5). Questi è sistemato verticalmente mediante due squadrette di sostegno e con l'interposizione tra esse e il piano del telaio di adeguati passanti di gomma. Ciò consente di evitare, come è noto, gli effetti microfonici prodotti da vibrazioni meccaniche. Sulla testata anteriore si montano i due potenziometri e il perno per il comando demoltiplicato del condensatore variabile di accordo. Sulla testata posteriore si sistemano i bocchettoni dei cavi schermati di collegamento al riproduttore, all'alimentatore e all'aereo, nonchè, nell'interno, una piastrina porta resistenze, sulla quale verrà anche fissata l'impedenza Z. I terminali di massa sono sistemati su di una vite di fissaggio di ciascun zoccolo (lato filamento).

Ultimato il montaggio meccanico, cioè la sistemazione delle diverse parti, si iniziano i collegamenti seguendo lo schema elettrico. Per la migliore sistemazione di questi, occorre ricordare la necessità di diminuire quanto più possibile la loro lunghezza e di evitare accoppiamenti fra l'entrata e l'uscita di ogni tubo. *

IL TRASMETTITORE DI i1KLA

Renzo Lombardi di Diano Marina (Imperia) ci ha inviato due foto della sua stazione accompagnandole con una gentile lettera.

Siamo ben lieti di accontentare i1KLA spiacenti solo di fornire limitatissime notizie tecniche sulla sua stazione; attendendo le quali precisiamo che il trasmettitore è un due stadi MOPA (master oscillator - power amplifier) costituito precisamente da una 6L6 in ECO che pilota due 807 che dalla foto sembrano esser disposte in parallelo.

Il modulatore è costituito da due 6J7 in cascata, una 6C5 ed una 807 amplificatrice in classe A (speriamo!)

Il ricevitore è il ben noto AR18 — seconda serie — con solo il regolatore di sensibilità con posteriormente il suo alimentatore su cui si può notare una 6V6 amplificatrice di B.F.

Il tutto è disposto con una certa razionalità in una « specie di rack »; indovinato il leggio anteriore su cui si può notare il Log station.

Per il pick-up ci auguriamo che serva solo a fare delle *brevissime* prove nelle già ultracongestionate gamme e per il resto grazie, KLA, e molti 73 di buoni DX. *

PICCOLO STRUMENTO UNIVERSALE DI MISURA

segue da pag. 480

In serie alla batteria ci sono 3000 ohm fissi costituiti da 2500 ohm della resistenza fissa, da 50 ohm della resistenza interna dello strumento e da 450 ohm del potenziometro. Che bisogna ruotare appunto in posizione corrispondente in modo da azzerare lo strumento allorchè la tensione ai capi della batteria è di 3 V.

Per la scala bassa varrà la formula

$$R_x = \frac{R_s \times I_s}{0{,}001 - I_s}$$

In tutti i calcoli della presente descrizione la R è espressa in ohm, la I in ampere e la V in volt.

Pertanto una volta tarato il complesso si potrà riportarne i valori sulla scala del milliamperometro, oppure disegnare delle curve o delle tabelle sul coperchio della scatola.

Il pannello una volta finito e controllato è stato inciso con una punta assai aguzza e i graffi ripassati con tempera bianca, infine sul tutto è stata passata una mano leggera di zapon trasparente.

I puntali se sono autocostruiti bisogna che siano bene isolati per permettere misure sino a 1000 V.

Prima di effettuare qualsiasi misura è bene controllare con una occhiata se tutto è esattamente predisposto. Questa è una abitudine che il principiante dovrà apprendere presto, perchè salva molte volte da disastri.

3 - Istruzioni per l'uso

La portata dello strumento va scelta a mezzo delle boccole e del commutatore in funzione della misura da fare.

Tensioni: usare le boccole V e — VIR_B, sia per continua che per alternata. Per continua connettere il — della sorgente da misurare col — V, e scegliere quindi la portata più adatta; in caso di dubbio sul valore, iniziare sempre dalla più alta. La posizione continua o alternata viene scelta col commutatore del potenziometro.

Correnti continue: boccole RI e — VIR_B; le stesse regole del caso precedente valgono anche qui.

Resistenze: mettere il commutatore selettore in posizione bassa resistenza (R_B) e portare l'indice in fondo scala col potenziometro, poi effettuare la misura scegliendo le boccole secondo il bisogno. Nella posizione alta resistenza (R_H) non toccare colle mani, specialmente se sudate, gli estremi di resistenze di alto valore durante la misura, perchè ciò porterebbe a notevoli errori.

4 - Materiale usato

1 milliamperometro a bobina mobile da 1 mA fondo scala, resistenza interna 50 ohm;
1 raddrizzatore a ossido a 1 semionda;
1 potenziometro a filo da 1000 ohm con commutatore a due posiz.;
4 boccole;
7 resistenze da ½ watt: 2500, 4950, 9950, 100.000, 1200, 2500 e 410 ohm;
3 da 1 watt: 25.000, 250.000 ohm e 1 megaohm;
1 commutatore a 1 via, 14 posizioni;
1 pila da 3 volt (tipo matita);
2 bottoni a indice per il commutatore e il potenziometro;
2 puntali bene isolati con filo e spina;
1 pannello di bachelite con cassettina e coperchio;
Viti di fissaggio, filo di collegamento isolato, stagno preparato, ecc. *

rassegna della stampa

Venticinque watt AF su sessanta megahertz

La Television Française, Giugno 1947

di L. Liot

Sotto questo titolo Mr. Liot fa una dettagliata descrizione di un moderno trasmettitore radiotelefonico realizzato per funzionare da 58,5 a 60 MHz le cui principali caratteristiche sono:

1) uso di una valvola doppia;
2) elevata potenza d'uscita;
3) ottimo rendimento;
4) semplice realizzazione.

Il trasmettitore comprende uno stadio oscillatore a linee, uno stadio modulatore e un complesso di alimentazione.

Lo stadio oscillatore a linee è del tipo con accordo di placca e accordo di griglia, l'accoppiamento anodo-griglia è ottenuto tramite le capacità interelettrodiche del tubo più capacità aggiuntive; le linee bifilari sono accordate su $\lambda/4$.

Il tubo usato è stato realizzato dalla Philips ed è il tubo QQE 04/20 indicato dalla casa costruttrice quale amplificatore per onde metriche ($1 \div 10$m).

E' questo un doppio tetrodo, come indicato in fig. 1, completamente in vetro, i filamenti possono essere alimentati in

Fig 1

serie con 12,6 volt oppure in parallelo con 6,3; le sue caratteristiche elettriche sono le seguenti:

Vf = 6,3V; 12,6V; If = 1.6 A; 0.8 A.

I saturazione 0,5 A per ogni catodo.

Va max = 400 V; Vg schermo max 250 V.

Max dissipazione anodica 15 W per i due anodi.

Max dissipazione di schermo 5 W per i due schermi.

Coefficiente di amplificazione μg_1 μg_2 = 7.

Fig. 2

Pendenza a mA/V per Ia = 30 mA per ogni anodo

Caf = 3.8pF
Cfg_1 = 7.5pF
Cag_1 = 0.05pF
} Per ogni singola sezione.

Meccanicamente lo stadio oscillatore è stato realizzato su uno châssis in duralluminio dello spessore di 2 mm a forma di U rovesciato lungo 72 cm; largo 14 cm; alto 13 cm; il tubo QQE 04/20 è posto su di una finestra circolare sita all'estremità sinistra dello châssis.

Il circuito oscillante anodico è costituito con tubo in ottone del diametro esterno di 9 mm, ogni linea è lunga 52 cm e lo scarto fra gli assi delle due linee è di 22 mm, queste linee, collegate agli anodi del tubo mediante dei piccoli clips, sono sostenute meccanicamente a mezzo di supporti isolanti posti nel punto a bassa impedenza delle linee stesse cioè in prossimità del punto di corto circuito. Il ponticello di corto circuito posto all'estremità delle linee anodiche è integrato nel suo compito da un riflettore in alluminio le cui dimensioni sono 120×120×2 mm come da figura 3.

Nel punto centrale del ponticello di corto circuito, solidale e in contatto con il riflettore anodico, viene posta la bobina di blocco tramite la quale giunge l'alimentazione agli anodi. Questa bobina è costituita da 60 spire di filo di rame smaltato da 1/10 avvolto su di un supporto in steatite del diametro di 10 mm

Fig 3

e lungo 65 mm, ogni spira ha la spaziatura di 1 mm. da questa bobina andrà quindi ad un milliamperometro ($0 \div 250$) quale indicatore del consumo anodico e quindi attraverso al secondario del trasformatore di alimentazione si giungerà alla presa +400 V dell'alimentazione (ved. fig. 2).

Sempre dallo schema di figura 2 si noterà che le placche del tubo oscillatore sono collegate fra loro tramite un condensatore ad aria che ha per scopo di aumentare la C distribuita lungo le linee e quindi permette di ottenere la frequenza desiderata con linee di minore lunghezza; questo condensatore è costituito da due dischi in ottone del diametro di 50 mm e dello spessore di 2.5 mm per λ = 5 metri (f = 60MHz) la distanza fra le armature è di 1 mm circa. La capacità del suddetto condensatore è facilmente ricavabile dall'espressione: $C = K \times (S/4\pi d)$ dove

K = costante dielettrica (per l'aria K = 1)

S = superficie di un'armatura espressa in cm²

d = distanza degli elettrodi espressa in cm.

C è la capacità espressa in cm (1 cm = 1,1 pF).

Nelle condizioni realizzate nel generatore in argomento C è risultato di 16pF, questo condensatore è insostituibile con uno di uguale capacità con dielettrico a mica poichè l'elevata tensione a RF che si viene a determinare ai capi di questo condensatore perforerebbe il dielettrico. La capacità di questo condensatore risulta regolabile essendosi filettato l'albero di supporto dei dischi. Le linee anodiche corrono parallelamente al piano superiore dello châssis ad un'altezza di 54 mm.

Il circuito di griglia di questo trasmettitore è realizzato da due tubi di ottone del diametro esterno di 6 mm lunghi 52 cm e discosti di 26 mm dalle rispettive mezzerie. L'estremità di questa linea bifilare è cortocircuita con un ponticello in ottone munito di riflettore in modo del tutto analogo al cortocircuito delle linee anodiche.

Il punto di centro del ponticello di corto circuito di griglia è collegato ad una resistenza di 50.000 ohm a bassa induttanza. L'uscita di questa resistenza può essere chiusa a piacere direttamente a massa o tramite un milliamperometro (3mA) a mezzo del quale si può procedere alla messa a punto dell'intero complesso. Analogamente al circuito anodico, pure sul circuito di griglia è posto un conden-

Fig. 4

satore in aria posto in prossimità delle griglie.

Le dimensioni delle due armature circolari costituenti il condensatore sono le seguenti diametro 40 mm, spessore 2,5 mm, dielettrico 1 mm per λ = 5 m, il materiale è ottone.

L'accordo delle linee di griglia viene effettuato a mezzo di un secondo ponticello di corto circuito scorrevole del tipo a doppio collare stretto al centro da un bulloncino; a regolazione terminata quest'ultimo va stretto molto bene.

Al fine di non attenuare troppo il Q delle linee di griglia il collegamento di queste ultime è stato effettuato « in presa » e precisamente a 190 mm circa prima della fine della linee stesse (lato del C in aria). Così facendo la corrente di griglia in regime di oscillazione smorza meno il circuito oscillante.

Questo montaggio oltre ai suindicati requisiti offre una maggiore stabilità rispetto al consueto montaggio (ved. figura 4).

Il fissaggio di queste linee effettuato con isolatori in steatite è indicato dal disegno di montaggio.

Le linee di griglia passano alla distanza di 5 mm dai reofori di griglia della valvola oscillatrice e sono collegati a mezzo di clips.

Il catodo e il ritorno dei filamenti sono posti a massa a mezzo di un breve collegamento costituito da piattina di ottone della larghezza di 10 mm. Il capo isolato del filamento è collegato con un comune filo da collegamento che corre lungo lo châssis. L'uscita della griglia schermo è collegata ad una resistenza di 6.000 ohm 10 W esternamente non disaccoppiata (nell'interno del tubo esiste già una capacità

di disaccoppiamento). Dato che il tubo QQE 04/20 è stato costruito per l'amplificazione ne risulta che la capacità griglia placca è molto piccola (0,05pF) e quindi insufficiente per l'accoppiamento griglia placca necessario all'oscillatore in esame. Questo accoppiamento è quindi fatto tramite capacità esterne in aria nel modo indicato nello schizzo del montaggio generale. Le dimensioni di queste capacità sono le seguenti: diametro armature 21 mm, spessore 1,5 mm; l'altezza degli isolatori deve essere di 55 mm circa e vanno disposti nel modo in figura 5.

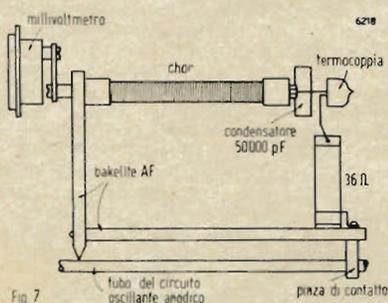
Il disco collegato alla griglia è fisso mentre quello collegato all'anodo è mobile tramite il suo supporto filettato. Per buone condizioni d'innesco tale capacità si aggira sui 0,06 pF corrispondenti a 22 mm nella realizzazione accennata. Questi condensatori ad aria in numero di due sono posti traversalmente allo châssis in simmetria. L'alimentazione totale dell'oscillatore richiede 400 V con 200 mA, potenza che può essere fornita da una 5Z3 oltre ai 6,3 con 2A.

Il filtraggio della tensione anodica deve essere fatto con cura, mentre è facoltativa la stabilizzazione. Nel corso della messa a punto dell'oscillatore è bene lavorare con tensione ridotta.

Fig. 6

Fig. 7

Per la messa a punto bisognerà agire sul ponticello scorrevole di corto circuito delle linee di griglia e muovere sino ad ottenere la massima corrente di griglia.

Per tensioni di regime in condizioni di perfetto accordo le correnti dovranno essere: $Ia = 40$ mA; $Ia + Ig_c = 75$ mA; $Ig_c = 1{,}6$ mA per $Va = 400$ V; $\lambda = 5$ m.

Per variare la lunghezza d'onda si dovrà regolare la capacità posta sulle due placche e in seguito riaccordare le linee di griglia. La distanza del riflettore delle linee di griglia rispetto al ponticello di corto circuito mobile era di 8 cm per $\lambda = 5$ metri.

Fig. 8

La misura della potenza a Rf è stata eseguita valendosi di due resistenze in carbone (non reattive) di 36 ohm ognuna le quali collegate in serie danno i 72 ohm corrispondenti all'impedenza di un dipolo alimentato nel centro. Queste due resistenze chiuse sulle linee del circuito anodico portano nel punto di giunzione della serie una termocoppia le cui uscite sono chiuse su di un condensatore antinduttivo di 50.000 pF e raggiungono i morsetti di un millivoltmetro ($0 \div 10$ mV) attraverso due impedenze di blocco dello stesso tipo di quelle usate nel trasmettitore come è indicato in figura 7. Durante le misure eseguite il millivoltmetro indicava 3,5 mV corrispondenti ad un'intensità di corrente nelle resistenze di 0,63 A e un consumo anodico dell'oscillatore di 115 mA. (La corrente di 0,63 A corrispondente ad una indicazione di 3,5 mV della termocoppia si ricava in sede di taratura servendosi della normale corrente alternata industriale). Nel caso dell'oscillatore descritto la Potenza di uscita a RF è di 72 hom $0{,}63^2$ A = 28.8 W. La verifica di questa misura di potenza può essere fatta misurando il consumo sotto carico prima e poi a vuoto dell'oscillatore, la differenza è la potenza a RF. Il rendimento del generatore è risultato del 54 %.

L'accoppiamento del circuito d'aereo è ottenuto a mezzo di una linea a 600 ohm; questa tramite due condensatori di 20.000 pF in mica fa capo a punti simmetrici delle linee del circuito di placca del trasmettitore. Il punto di ottimo accoppiamento si ha per un consumo anodico di 115 mA e questo viene realizzato facendo scorrere i terminali del feeder d'aereo dalla parte del ponticello di corto circuito verso le placche sino ad ottenere la corrente anodica suddetta. Il feeder è costituito da fili di rame da 2 mm e distanziati fra loro di 15 mm circa. Per $\lambda = 5$ pari a 60 MHz le dimensioni dell'aereo sono le seguenti (riferite alla figura 8) $CD = 2{,}35$ m; $AB = 0{,}57$ m; $BE = 0{,}75$ m.

Questo complesso può essere convenientemente modulato di placca disponendo di un comune amplificatore capace di fornire 25 W all'uscita.

RB

Misuratore della continuità di un condensatore

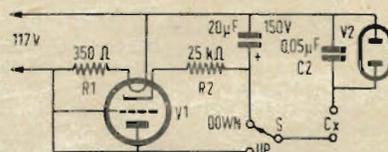
Radio Craft — *Luglio* 1947

Nel numero di Luglio di RADIO CRAFT viene descritto a firma di A. Shortcut una apparecchiatura che permette un rapido esame della continuità della capacità.

Lo schema del circuito è visibile in figura. Un triodo di ricezione viene usato come rettificatore dato l'esiguità della corrente anodica; mentre come filtro di spianamento si è fatto uso della resistenza R_1 e della capacità C_1.

Per la ricerca delle perdite si fa uso di un comune oscillatore a rilassamento. Con il deviatore S nella posizione DOWN la tensione c.c. filtrata alimenta i terminali.

Se un condensatore è connesso ai terminali Cx, ogni perdita nel condensatore permetterà alla corrente di scorrere e caricare C_2.

Allorquando C_2 risulta caricato ad una tensione sufficiente ad ionizzare la lampadina al neon V_2 essa innescherà scaricando contemporaneamente C_2 per cui il processo si ripeterà automaticamente.

La capacità di C_2 e la tensione di ionizzazione di V_2 determinano il tempo ogni quanto si ripete il fenomeno, che risulta anche funzione della perdita del condensatore sotto esame.

V_2 e C_2 andranno scelti in modo che la luce si innescherà a lunghi intervalli se le perdite di Cx saranno trascurabili.

Naturalmente un circuito così semplice permette solo di determinare se un condensatore *ha* una capacità o no.

Allorquando S si trova nella posizione UP è la tensione alternata che va ad alimentare i terminali Cx.

Poichè un buon condensatore lascia passare la corrente alternata C_x e C_2 risulteranno formare un divisore di tensione e se C_x sarà sufficientemente grande allora si accenderà la lampadina al neon indicando che C_x *ha* una capacità. Se C_x è aperto o molto basso di capacità non vi sarà tensione sufficente a permettere l'innesco di V_2. Usando questa apparecchiatura ricercare sempre le perdite dapprima con l'interruttore S nella posizione DOWN. La lampada al neon si accenderà solo a lunghi intervalli come intuitivo; se gli sprazzi luminosi avvengono frequentemente o di continuo, scartare il condensatore. Se questa prova va bene, commutare S nella posizione UP. La lampadina al neon dovrà rimanere accesa.

(VP)

pubblicazioni ricevute

A. E. HARRISON, **Klystron Tubes** (prima edizione). Di pagine X-272 (15 x 22,5) con numerose illustrazioni ed abachi in appendice. Stampato a cura di McGraw Hill Book Co. Inc., Aldwych House, London, WC2, il 15 ottobre 1947. Prezzo 17s 6d netto.

Questo libro viene a sostituire, dice l'Autore nella Prefazione, il Manuale Tecnico Klistron che fu distribuito nel corso della passata conflagrazione mondiale a cura della Sperry Gyroscope Co. nel 1944, allo scopo di unificare le informazioni base attorno ai klistron. L'opera è stata completamente riveduta non solo, ma notevolmente ampliata, frutto di un lavoro tenace e di un contributo personale apportato dall'A. Prima di questo volume nessun altro trattato aveva affrontato l'argomento con tanta chiarezza, specie nella parte introduttiva che orienta il lettore ad una tecnica del tutto diversa dai comuni concetti. I capitoli di quest'opera sono i seguenti:

1) Costituzione del klistron; 2) risuonatori a cavità; 3) teoria degli Electron-bunching; 4) amplificatori klistron; 5) klistron moltiplicatori di frequenza; 6) klistron reflex; 7) oscillatori reflex; 8) oscillatori a doppia risonanza; 9) tubi a risonanza multipla, con i sottotitoli: tubi tipo oscillator-buffer, klistron amplificatori in cascata, tubi amplificatori-moltiplicatori; 10) modulazione di klistron, con i sottotitoli: modulazione di frequenza, modulazione di fase, modulazione di ampiezza, modulazione ad impulsi, klistron rivelatori; 11) dispositivi meccanici di accordo nei klistron; 12) utilizzazione dei klistron; 13) alimentatori di potenza per klistron; 14) tecnica delle misure nel campo delle microonde, con i sottotitoli: misure di impedenze, misure di potenza, misure di frequenze e di lunghezze d'onda, esperimenti tipici nelle microonde.

Segue l'appendice A, contenente un glossario di termini e simboli caratteristici dell'argomento; l'appendice B che riporta numerosi grafici ed abachi per il progetto di klistron; l'appendice C con una ricca citazione bibliografica.

Al punto cui oggi ci troviamo non è esagerato dire che la tecnica delle microonde, al culmine della quale si trova il radar, deve la sua rapida affermazione alla diffusione del klistron, che oggi si trova ad essere dispotico sovrano in ogni laboratorio di studio delle microonde, essendo il cuore di ogni realizzazione di una certa importanza. Il volume di A. E. Harrison sia dunque il benvenuto nel mondo tecnico e scientifico. (R. B.)

ALFRED A. GHIRARDI, **Radio Trouble-shooter's Handbook** (terza edizione riveduta ed aumentata). Di pagine VIII-744 (21 x 28,5) con numerose illustrazioni, diagrammi, abachi, nomogrammi, tabelle e grafici. Stampato a cura della Divisione Tecnica di Murray Hill Books, Inc. Prezzo Dollari 5 in USA.

Questo manuale, dalle dimensioni piuttosto voluminose, è destinato esclusivamente ai «cercatori di guasti» nelle radio americane e pertanto non può avere che un interesse relativo per tutti coloro che non devono lavorare su materiale radiofonico di origine USA. Ciò non ostante ci piace citare questo lavoro del notissimo Alfred A. Ghirardi, autore di altre pregiate opere nel medesimo campo, giacchè esso costituisce un vero modello del genere. Ci piacerebbe che i nostri autori lo esaminassero a fondo e da esso traessero ispirazione per la compilazione di un simile lavoro che, su altre basi, rispondesse alle esigenze dei nostri radioriparatori.

La materia trattata nel volume è suddivisa in 75 sezioni. Nella prima sezione, che occupa ben 404 pagine di fitta composizione, sono esaminati i più caratteristici e comuni guasti (e ne sono parallelamente suggeriti i rimedi) che possono intervenire in ben 4820 modelli diversi di 202 Case costruttrici di radioricevitori, auto-radio e «record changers». Come è noto ciascun tipo di apparecchio radioricevente può considerarsi soggetto a particolari e più frequenti guasti che in un certo senso gli sono caratteristici. Questa osservazione può fornire un'idea della mole di lavoro che l'A. ha dovuto compiere per raccogliere tutte le notizie necessarie per condurre a termine il suo lavoro. Lo spazio ci impedisce di diffonderci su tutte le sezioni seguenti, molte delle quali sono vere e proprie miniere di dati preziosi per il radioriparatore. All'A. e all'Editore che presenta il volume in una veste veramente signorile il nostro modesto plauso. (L. B.)

ALFRED A. GHIRARDI, **Modern Radio Servicing** (quinta ristampa della prima edizione). Di pagine X-1318 (14 x 20) con 706 illustrazioni. Stampato a cura della Divisione Tecnica di Murray Hill Books, Inc. Prezzo Dollari 5 in USA.

L'A. ha suddiviso la materia trattata nel volume in quattro parti. Nella prima che abbraccia circa 420 pagine si parla della teoria e della costruzione delle moderne apparecchiature radio di misura: milliamperometri, amperometri, voltmetri, ohmmetri, misuratori della continuità di un condensatore, misuratori di uscita, voltmetri elettronici, provavalvole, analizzatori, oscillatori sono i principali strumenti trattati. Nella seconda parte del volume l'A. tratta dell'analisi e dell'allineamento dei radioricevitori e della ricerca e della riparazione dei guasti nei radioricevitori e nelle parti staccate. La terza parte è dedicata allo studio di particolari problemi del radioservizio. La quarta comprende due appendici.

L'A., che ha una larga esperienza e che in conseguenza ha perfettamente compreso come il successo del radioservizio sia quasi esclusivamente legato alla conoscenza degli strumenti, ad essi ha dedicato circa un quarto del volume esaminando attraverso uno studio dettagliato e completo i principali strumenti che il radioriparatore deve possedere e soprattutto saper usare con la massima sicurezza. Per tale via è facile all'autore condurre il lettore ai procedimenti da seguire nella ricerca dei guasti, all'analisi dei circuiti, alla riparazione di tutte le parti staccate componenti un equipaggiamento radio, la loro installazione, la loro conservazione.

A ragione il volume è stato accolto fin dalla sua prima apparizione che risale al lontano 1935 in un modo veramente lusinghiero e non solo in America. (L. B.)

R. T. BEATTY, **Radio Data Charts** (seconda ristampa della quarta edizione, riveduta da J. McG. Sowerby). Una serie di quarantaquattro abachi atti a fornire i dati maggiormente necessari per il progetto di un radioricevitore. Di pagine 94 (28 x 21); edito a cura di Iliffe & Sons Ltd., Dorset House, Stamford Street, London SE1 per la Rivista Wireless World, il 10 dicembre 1947. Prezzo 7s 6d.

Stampato per la prima volta nel 1930, questa raccolta di nomogrammi è un lavoro tipico per i progettatori di radioricevitori sia professionisti, sia dilettanti. Esso riduce il lavoro di calcolo in più di quaranta problemi pratici di progetto ed elimina le possibilità di errore nella interpretazione e nella applicazione delle formule relative.

Il volumetto copre un campo assai vasto dal progetto delle bobine di RF al calcolo dei filtri divisori per altoparlanti, includendo la risoluzione di problemi relativi alle linee coassiali ed alle linee trasmittenti a un quarto di lunghezza d'onda. Ciascun nomogramma è accompagnato da alcune note che ne spiegano l'uso e ne impediscono una errata interpretazione. (DED)

P. H. BRANS, **Vade Mecum dei Tubi Elettronici** (Edizione 1948, in due volumi inseparabili). Di pagine 198+96; edito a cura della S. A. des Edition Techniques anct. P. H. Brans, Anversa. Depositaria in Italia: Libreria Internazionale Sperling & Kupfer, P.zza S. Babila 1, Milano. Senza prezzo.

Nell'atto di recensire questa opera che nel volgere di pochi anni ha raggiunto una fama davvero invidiabile, il nostro pensiero si è rivolto commosso e deferente alla memoria, dell'Autore, P. H. Brans, deceduto immaturamente, or non è molto, senza poter assistere alla definitiva affermazione della sua fatica.

L'opera, come è noto, costituisce quanto oggi esiste di più curato e completo del genere. La mole del lavoro è davvero imponente: l'indice generale comprende circa 9.600 tipi di valvole diverse, e di ciascuna di esse son date le caratteristiche generali di funzionamento e la zoccolatura. La veste tipografica e la presentazione sono notevolmente migliorate da quelle dell'ultima edizione. (L. B.)

RUFUS. P. TURNER, **Radio Test Instruments** (prima edizione). Di pagine XVI-122 15,5 x 24), con 182 illustrazioni e tabelle. Stampato a cura della Ziff-Davis Publishing Co. Chicago. Prezzo Dollari 4,5 in USA.

Il contenuto del volume è il seguente: 1) Semplici misuratori di corrente e di tensione; 2) semplici ohmmetri e volt-ohm-milliamperometri; 3) voltmetri elettronici; 4) wattmetri e misuratori di decibel; 5) misuratori di impedenza; 6) misuratori di capacità; 7) misuratori di induttanza; 8) ponti ed accessori per scopi speciali; 9) oscilloscopi ed accessori; 10) oscillatori di RF e generatori di segnali; 11) oscillatori di BF; 12) accorgimenti per le misure in RF; 13) accorgimenti per le misure in BF; 14) accorgimenti per le misure di amplificazione; 15) Signal Tracer; 16) altre apparecchiature di misura.

Questo arido elenco potrà indicare, meglio di ogni altra parola, i pregi veramente notevoli di questa opera che l'A. ha cercato costantemente di tener lontana dalla teoria, ad essa ricorrendo soltanto quando ciò è risultato indispensabile alla comprensione completa del funzionamento di uno strumento. In tal modo tutto lo spazio disponibile è stato dedicato alla pratica e ad arricchire il volume di dati tecnici di notevole interesse. Di ogni strumento descritto sono dati numerosi circuiti corredati di ogni indicazione necessaria per una agevole realizzazione, dai più semplici a quelli che richiedono, in chi si accinge alla loro realizzazione, una più profonda conoscenza dei principi teorici ed una più lunga esperienza costruttiva.

Il volume, che si presenta in ottima veste tipografica, su ottima carta e solidamente rilegato in tela con impressioni in oro, è veramente raccomandabile ai tecnici di laboratorio ed agli studenti di misure radio.

PERIODICI ESTERI

Documentez-Vous Radio Télévision Cinéma Electricité, quaderno n. 13.

La Radio Revue, anno VIII, n. 9, ottobre 1947.

La Ingegnieria, anno LI, n. 873, luglio 1947. Pubblicazione del Centro Argentino degli Ingegneri. Prezzo Dollari 1.20.

La Radio Professionnelle, anno VI, n. 156, novembre 1947. Rivista mensile francese. Prezzo Fr. 50.

La Television Française, n. 31, novem. 1947.

Le Haut-Parleur, anno XXIII, n. 804, 805, 806, novembre-dicembre 1947.

London Calling, nn. 426, 427, 428, 429, 430, 431.

Philco World, vol. I, n. 4, dicembre 1947.

Populär Radio, tidskrift för radio, television och elektroakustik, anno XIX, n. 12, dicembre 1947.

Practical Wireless, vol. XXIV, n. 498, gennaio 1948.

PTT - Technische Mitteilungen - Bulletin Technique - Bollettino Tecnico, anno XXV, n. 6, novembre-dicembre 1947.

Radio Craft, vol. XIX, n. 2, novembre 1947.

Radio Maintenance vol. III, nn. 11 e 12, novembre e dicembre 1947.

Radio Miesiecznik dla Technikow i Amatorow, vol. II, n. 7-8, lipiec-sierpien

Radio News, vol. XXXVIII, n. 5, novembre 1947.

Radio Technical Digest, édition française, vol. I, nn. 1 e 2, ottobre e dicembre 1947. Rivista bimensile francese. Prezzo Fr. 95.

Revista Marconi, anno I, nn. 1, 2 e 3, aprile, luglio ed ottobre 1947. Rivista trimestrale spagnola. Prezzo 15 Pesetas.

Revista Telegrafica Electronica anno XXXVI, n. 422, novembre 1947.

R. S. G. B. Bulletin, vol. XXIII, n. 5 e 6, novembre e dicembre 1947.

The Irish Radio and Electrical Journal, vol. IV, nn. 57 e 58, novembre e dicembre 1947.

The Short Wave Listener, vol. II, n. 2, gennaio 1948. Rivista mensile inglese per i «Listening Amateur». Prezzo 1s 3d.

The Short Wave Magazine, vol. V, n. 10, dicembre 1947. Rivista mensile inglese dedicata esclusivamente ai radio sperimentatori ed ai radianti. Prezzo 1s 6d.

Toute la Radio, anno XIV, n. 121, dic. 1947.
Wireless Engineer, vol. XXIV, n. 291, dicembre 1947.
Wireless World, vol. LIII, n. 12, dicembre 1947 e vol. LIV n. 1, gennaio 1948.

PERIODICI ITALIANI

Alta Frequenza, vol. XVI, n. 6, dic. 1947.
Elettronica, anno II, n. 9, novembre 1947.
L'Energia Elettrica, vol. XXIV, n. 8, agosto 1947.
Tecnica Elettronica, vol. II, nn. 5 e 6, novembre e dicembre 1947.

Notiziario industriale

E' stato realizzato da una Ditta di Milano un tipo di magnetofono registratore e riproduttore della voce e della musica.

Il magnetofono registra i suoni sfruttando il principio della magnetizzazione di un filo di acciaio armonico avente il diametro di un decimo di millimetro. Già per questo fatto la realizzazione supera di gran lunga le altre del genere per la facilità con la quale l'utente può trovare in commercio il tipo di filo necessario giacchè, come è noto, le apparecchiature più diffuse utilizzano dei nastri speciali, di difficile reperimento, che obbligano il diretto approvigionamento alla casa costruttrice.

La registrazione può essere fatta per mezzo dell'annesso microfono o per mezzo di un allacciamento diretto a un qualsiasi apparecchio radio o ad un pick-up. Permette quindi di registrare immediatamente le radiotrasmissioni o i dischi che interessano, o qualunque altra manifestazione di carattere pubblico o familiare.

L'apparecchio consente poi una immediata audizione di quanto registrato, senza richiedere sostituzione di elementi.

Il medesimo filo può essere impiegato per *un numero illimitato di registrazioni*, poichè volendo viene automaticamente cancellato dalla registrazione successiva. Può essere invece conservato e dopo un grandissimo numero di riproduzioni, la diminuzione in potenza e qualità risulta inapprezzabile.

I vari rapporti alle pulegge del motorino permettono di eseguire le registrazioni a varie velocità (alta per la musica, bassa per la parola) e anche la riproduzione può essere regolata in velocità con un comando apposito.

Il magnetofono permette inoltre l'applicazione di una testa di AF per l'ascolto della stazione locale e, a piacere, la sua riproduzione. Esiste pure una presa per un altoparlante sussidiario di maggior potenza o per una cuffia, un compressore dinamico con filtri per la registrazione delle telefonate in arrivo (molto pratica questa applicazione per redazioni di giornali od uomini d'affari). Il comando della riproduzione può inoltre essere ottenuto per mezzo di un apposito pedale che permette di ottenere in tal modo un comando a distanza del magnetofono. Questa ultima applicazione viene ad essere praticissima per trascrizioni di discorsi, conferenze od altro (dopo essere state registrate) poichè il pedale consente di comandare l'avanzamento, l'arresto o la retrocessione del movimento.

CONSULENZA

GTer 6702 - Sig. C.O.

- DATI TECNICI DEI TUBI ARP12, ATS25, ARP4, ARTP1.
- SCHEMA ELETTRICO DI UN RICEVITORE E DI UN TRASMETTITORE UTILIZZANTI QUESTI TUBI.

1. Tubo ARP12 (sigla commerciale VP23 della Mazda). - Pentodo a pendenza variabile a riscaldamento diretto in c.c. - Amplificatori di tensione a radiofrequenza.

Tensione di accensione	2,0	V
Corrente di accensione	0,05	A
Tensione anodica	120	V
Corrente anodica	1,45	mA
Tensione griglia-schermo	60	V
Corrente griglia-schermo	0,5	mA
Tensione di polarizzazione	—1,5	V
Pendenza	1,08	mA/V

2. Tubo ATS25 (sigla commerciale 807).
3. Tubo ARP4 (sigla commerciale SP210 della Mazda, simile al tipo KF1). - Pentodo a riscaldamento diretto in c.c. - Amplificatore di tensione a radio frequenza e a bassa frequenza con accoppiamento a resistenza-capacità.

Tensione di accensione	2,0	V
Corrente di accensione	0,2	A

a) Amplificatore di tensione a radiofrequenza:

Tensione anodica	135	V
Corrente anodica	3,0	mA
Tensione griglia-schermo	135	V
Corrente griglia-schermo	1	mA
Tensione della terza griglia	0	V
Tensione di polarizzazione (ritorno di griglia al potenziale negativo del filamento)	0	V
Coeffic. di amplificazione	1600	
Resistenza interna normale	0,9	MΩ

b) Amplificatore di tensione a bassa frequenza con accoppiamento a resistenza-capacità:

Tensione anodica (a valle del resist. di carico)	135	V
Tensione di polarizzazione (ritorno circuito griglia al potenz. neg. del filamento)	0	V
Valore resist. in serie circuito alim. griglia schermo	1	MΩ
Tensione della terza griglia	0	V
Ampl. tens. stadio per una tens. eff. di 2 V sull'anodo	60	
Resist. di carico sull'anodo	0,25	MΩ

4. Tubo ARTP1 (sigla commerciale TP22 della Mazda). - Triodo-pentodo a pendenza variabile a riscaldamento diretto in c.c. - Oscillatore-modulatore per stadio variatore di frequenza.

Tensione di accensione	2	V
Corrente di accensione	0,25	A
Tens. an. triodo e pentodo	150	V
Corr. anodica del pentodo	1,2	mA
Tensione griglia-schermo	60	V
Corrente griglia-schermo	0,4	mA
Tensione polarizz. pentodo	—1,5 ÷ —20	V
Pendenza	0,5	mA/V
Resistenza interna	1,6	MΩ

Con i tubi in questione si può realizzare un ricevitore plurionda ad alimentazione autonoma, seguendo lo schema della fig. 2. Si noti che l'ascolto è previsto in cuffia perchè non risulta disponibile un tubo per l'amplificazione di potenza, atto cioè a precedere un altoparlante.

Per quanto riguarda invece lo schema di un trasmettitore si veda la fig. 1 in cui il tubo ATS25 funzionante in regime di autoeccitazione (circuito di Hartley) è modulato per variazione della tensione di polarizzazione da un tubo

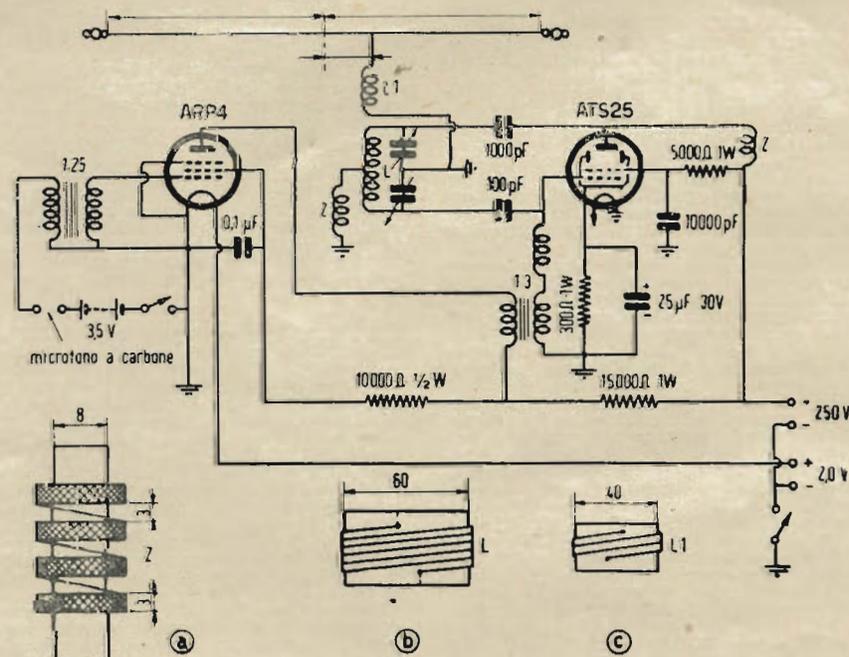



Fig. 1. - (Cons. GTter6702) — a) 4×40 spire, filo seta a nido d'ape 0,14 mm; b) 12 spire filo argentato 1 mm; c) 3 spire filo argentato 1 mm, passo 2 mm.

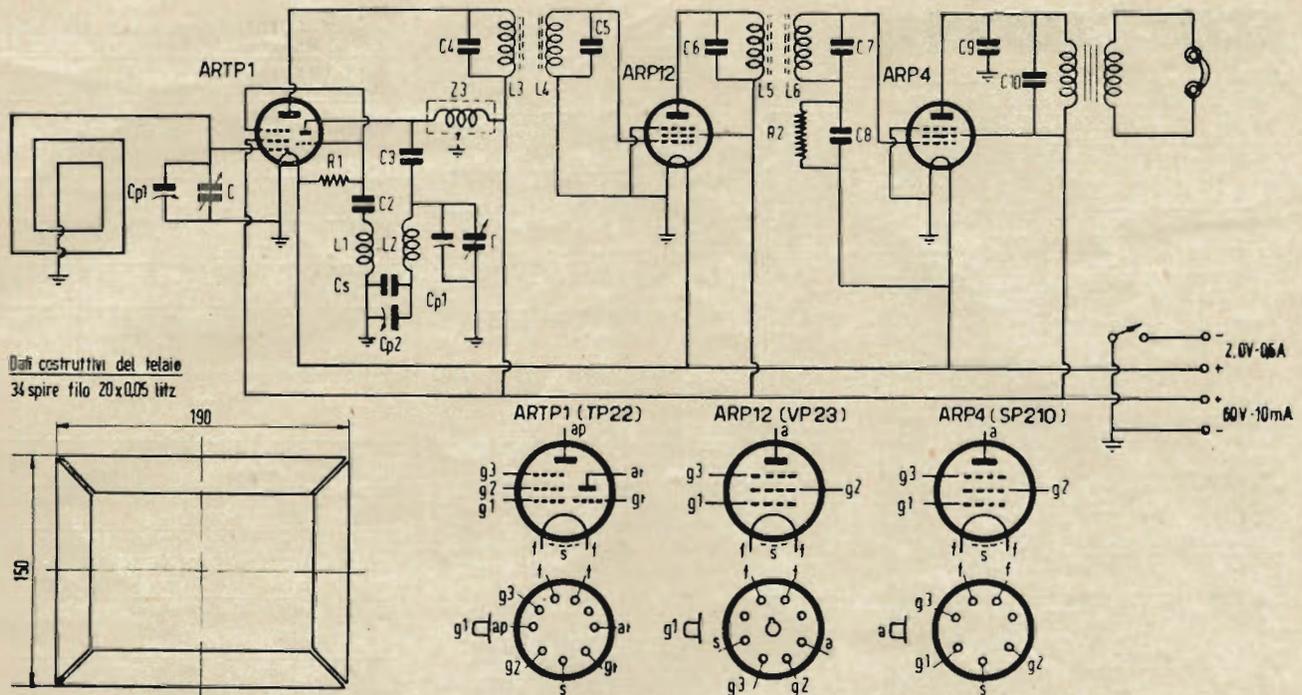



Fig. 2. - Cons. GTer6702) — Per i dati costruttivi di L1, L2, L3, L4, L5, L6 e di Z, si veda «l'antenna», XIX, nn. 15-18, pag. 382, figg 4 e 6.
Cp1=3÷35 pF; C=2×480 pF; Cs=380 pF; Cp2=5 60 pF; C2=100 pF; C3=1000 pF; C4, C5, C6, C7=150 pF, 1,5%; C8=200 pF; C9=150 pF; C10=2000 pF. R1=0,1 megaohm, 1/4 W; R2=1 megaohm, 1/4 W.

ARP4. Un'apparecchiatura del genere può solo avere carattere sperimentale, in quanto sono note le instabilità dovute alla presenza della modulante sul circuito del generatore autoeccitato. L'alimentazione del trasmettitore può avvenire tanto in c.c. quanto in c.a. Esigenze di costo e d'ingombro, nonchè di sistemazione, potranno decidere in merito.

UN SEMPLICE TRASMETTITORE

di Valter Varale i1ATS

Credo di far cosa gradita ai lettori, quelli che ancora sono alle prime armi con la radio, ma che desiderano cimentarsi nel campo delle radiotrasmissioni, pubblicando un efficacissimo ma pur semplice trasmettitore ch'io stesso ho sperimentato, ottenendone successi veramente superbi.

E' risaputo che i dilettanti alle prime armi, non hanno a loro disposizione molto materiale per costruire delle apparecchiature veramente efficienti; perciò in genere i loro trasmettitori, pur essendo buoni, difettano quasi sempre per deficienza di modulazione.

Per ovviare a tale inconveniente, e per mai smentire il nostro motto: « Ottenere i massimi risultati con apparecchiature minime », progettai il complesso che vi presento. In esso si raggiunge una percentuale di modulazione elevatissima (95÷98%) pur senza disporre di una potenza modulante elevata.

E' noto che, modulando una valvola di griglia di soppressione, occorre solamente una potenza modulante pari a circa il 2% della potenza totale di R.F.

Sfruttando detto principio, e inserendo opportunamente detta valvola in un circuito trasmettitore, è possibile ottenere l'effetto desiderato. Il circuito che vi presento, illustrerà meglio delle parole, le modalità da seguire per l'esecuzione dell'apparecchio.

Ed ora cari amici, all'opera! E comunicate via Radio i vostri risultati: i1ATS sarà ben lieto di intercettare le vostre emissioni.

indirizzi utili

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIOAPPARECCHIATURE

ADEX « Victor » Via Aldo Manunzio 7 - Tel. 62334 - Vernici, Adesivi, Cere, Compound.

Applicazioni Piezoelettriche Italiane Via Donizetti, 45, Milano.

A.R.S. - C.so Sempione 23 bis, Torino.

ARTELMA - Articoli elettroindustriali di M. Annovazzi - Via Pier Capponi, 4, Milano, Tel. 41-480. - Filo smaltato, filo litz, conduttori.

AVIDANO Dott. Ing. - Via Bisi Albini, 2, Milano, Tel. 693502 - Trsformatori ed altoparlanti.

B.C.M. BISERNI & CIPOLLINI - MILANO - Corso di Porta Romana, 96, Telefono 578-438.

BIERRE di Battista Redaelli - Corso Garibaldi, 75, Milano, Tel. 65-847.

BOSCO MARIO - Via Sacchi, 22, Torino - Tel. 59-110 - 45-164.

BOSIO G. L. - Corso Galileo Ferrari, 37, Torino, Tel. 45-485.

C.R.E.M. - s. r. l. - Commercio Radio Elettrico Milanese - Via Durini, 31, Milano, Tel. 72-266 - Concessionaria esclusiva condensatori Facon.

C.R.E.S.A.L. di Salvadori Poggibonsi - (Siena) Gruppi A.F.

DINAMID Cordine per indice radioscala - Via Novaro, 2 - Affori (Milano) - Telefono 698104.

ENERGO - Via Padre Martini, 10, Milano, Tel. 287-166 - Filo animato in lega di stagno per saldature radio.

ALFREDO ERNESTI - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 24-441.

FARINA - Via A. Boito, 8, Milano, Tel. 86-929, 153-167.

FRATELLI GAMBA - Via G. Dezza, 47, Milano, Tel. 44-330.

Soc. F.R.E.A. - Forniture Radio - Elettriche Affini - Via Padova, 9, Milano, Telef. 280-213 283-596.

A. G. GROSSI - Viale Abruzzi 44, Milano, Tel. 260697 - Scale parlanti.

I.C.A. - Vernici striroliche - Via Braga 1, tel. 696546, Milano.

RINALDO GALLETTI - Impianti Sonori - C.so Italia 35, Tel. 30580, Milano.

INDUSTRIA COSTRUZIONI RADIO MARZOLI s. p. a. (Brevetti Marzoli) - Via Strambio, 17, Milano, Tel. 293-809 - Resistenze per radio.

INDUSTRIALE RADIO - S. in accomandita semplice di E. Camagna, M. Libero & C. - Via Principe Tommaso, 30, Torino, Tel. 64-130.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

MARTINI ALFREDO - Corso Lodi, 106, Milano, Tel. 577-987 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

M.E.R.I. - Materiale Elettrico Radiofonico indicatori - Viale Monte Nero, 55, Milano, Tel. 581-602.

ORGAL RADIO - Viale Monte Nero 62, Milano, Tel. provv. 580442.

PEVERALI FERRARI - C.so Magenta 5, Milano. Tel. 86469.

DINO SALVAN - Ingegnere Costruttore Nuova radio - Milano, Via Torino 29, Tel. 16901 - 13726.

RADIO D'ANDREA Via Castelmorrone 19 Milano. Tele. 266-688 - Scale parlanti a 2, 4, 6 gamme.

RADIO Dott. A. BIZZARRI - Via G. Pecchio, 4, Milano (Loreto), Tel. 203-669. - Ditta specializzata forniture per radioriparatori ed O. M.

RADIO TAU - Via G. B. Pergolesi, 3, Milano, Tel. 274-622.

REFIT - Milano, Via Senato 22, Tel. 71083 - Roma, Via Nazionale 71, Tel. 480678 - 44217.

ROMUSSI (DITTA) - Via Benedetto Marcello, 38, Milano, Tel. 25-477 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

SAMPAS - Via Savona, 52, Milano, Tel. 36-336 - 36387.

S.A.T.A.N. - Soc. An. Trasformatori al neon - Via Brera 4, Milano. Tel. 87965.

TRACO S. A. - Via Monte di Pietà, 18, Milano, Tel. 85-960.

TERZAGO - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 690-094 - Lamelle per trasformatori e per motori trifase e monofase.

TRANSRADIO - Costruzioni Radioelettriche di Paolucci & C. - Piazzale Biancamano, 2 - Milano, Tel. 65-636.

VALLE - Via S. Donato, 2 - Piazza Statuto, 22, Torino, Tel. 52-075 - 40840.

VILLA RADIO - Corso Vercelli, 47, Milano, Tel. 492-341.

VORAX S. A. - Viale Piave, 14, Milano Tel. 24-405.

AVVOLGIMENTI

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

BOBINATRICI - AVVOLGITRICI

CALTABIANO Dott. R. - Radio Prodotti - Corso Italia, 2, Catania - Rappresentante Bobinatrici Landsberg.

COLOMBO GIOVANNI - Via Camillo Hajech, 6, Milano, Tel. 576-576.

DICH FEDERICO S. A. - Industria per la fabbricazione di macchine a Trecciare - Via Bellini, 20, Monza, Tel. 36-94.

FRATTI LUIGI - Costruzioni Meccaniche Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

GARGARADIO di Renato Gargatagli - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 270-888.

HAUDA - Officine Costruzione Macchine Bobinatrici - Via Naviglio Alzaia Martesana, 110 - (Stazione Centrale) - Milano.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

MICROTECNICA - Via Madama Cristina, 149, Torino.

PARAVICINI Ing. R. - Via Sacchi, 3, Milano, Tel. 13-426.

TORNITAL - Fabbrica Macchine Bobinatrici - Via Bazzini, 34, Milano, Telefono 290-609.

CONDENSATORI

ELETTROCONDENSATORE - Viale Papiniano, 8, Milano, Tel. 490-196.

ELETTRO INDUSTRIA - Via De Marchi, 55 Milano, Tel. 691-233.

I.C.A.R. INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI RADIOELETTRICHE - Corso Magenta, 65 - Milano - Tel. 82870.

MICROFARAD - Fabbrica Italiana Condensatori - Via Derganico, 20, Milano, Tel. 97-077 - 97-114.

P.E.C. - Prodotti Elettro Chimici - Viale Regina Giovanna, 5, Milano, Tel. 270-143.

COSTRUTTORI DI APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE

A. L. I. - Ansaldo Lorenz Invictus - Via Lecco, 16, Milano, Tel. 21-816.

ALTAR RADIO - Azienda Livornese Telegrafica Applicazioni Radio di Romagnoli e Mazzoni - Via Nazario Sauro, 1, Livorno, Tel. 32-998.

A.R.E.L. - Applicazioni Radioelettriche - Via Privata Calamatta, 10, Milano, Tel. 53-572.

A.R.S. - C.so Sempione 23 bis, Torino.

ASTER RADIO - Viale Monte Santo, 7, Milano, Tel. 67-213.

C. G. E. - Compagnia Generale di Elettricità - Via Borgognone, 34 - Telegr.: Milano, Tel. 31-741 - 380-541 (Centralino).

C.R.E.A.S. - Costruzioni Radio Elettriche Applicazioni Speciali - Via G. Silva, 39, Milano. Tel. 496-780.

DUCATI - Società Scientifica Radio Brevetti Ducati - Largo Augusto, 7, Milano, Tel. 75-682-3-4.

ELECTA RADIO - Via Andrea Doria, 33, Milano, Tel. 265-107.

ELEKTRON -Officine Radioelettriche di Precisione - Via Pasquirolo, 17 Milano Tel. 88.564.

ALFREDO ERNESTI - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 24-441.

EVEREST RADIO di A. Flachi - Via Vitruvio, 47, Milano, Tel. 203-642.

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI - Sesto S. Giovanni, Milano - Casella Postale 3400

I.C.A.R.E. - Ing. Corrieri Apparecchiature Radio Elettriche - Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

IRRADIO - Via Dell'Aprica, 14, Milano, Tel. 691-857.

LA VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA MARCONIPHONE - (S.A.) Via Domenichino, 14, Milano, Tel. 40-424.

L.I.A.R. Soc. a.r.l, - Laboratori Industriali Apparecchiature Radioelettriche - Via Privata Asti, 12, Milano.

MAGNADYNE RADIO - Via Avellino, 6, Torino.

MELI RADIO - Piazza Pontida, 42, Bergamo, Telefono 28-39 - Materiale elettrico radiofonico e cinematografico.

M.E.R.I. - Materiale Elettrico Radiofonico Indicatori - Viale Monte Nero, 55, Milano. Telefono 581-602.

M. MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

NOVA - Radioapparecchiature Precise Piazza Cavour, 5, Milano, Tel. 65-614 - Stabilimento a Novate Milanese, Tel. 698-961.

« OMNIA » ELETTRO RADIO - Via Albertinelli 9, Milano.

O. R. E. M. - Officine Radio Elettriche Meccaniche - Sede Sociale Via Durini, 5, Milano - Stabilimento in Villa Cortese (Legnano) - Recapito Commerciale provvisorio, Corso di Porta Ticinese, 1, Milano Tel 19-545.

PHILIPS RADIO - Via Bianca di Savoia, 18-20, Tel. 380-022.

RADIO GAGGIANO - Officine Radioelettriche - Via Medina, 63, Napoli, Tel. 12-471 - 54-448.

RADIO PREZIOSA - Corso Venezia, 45, Milano, Tel. 76-417.

RADIO SCIENTIFICA di G. LUCCHINI - Negozio, Via Aselli, 26, Milano, Tel. 292-385 - Officina, Via Canaletto, 14, Milano.

RADIO SUPERLA - Via C. Alberto 14 F, Bologna.

RADIO TELEFUNKEN - Compagnia Concessionaria: Radioricevitori Telefunken, Via Raiberti, 2, Milano, Tel. 581-489 578-427

S.A.R.E.T. - Società Articoli Radio Elettrici - Via Cavour, 43, Torino.

S. A. VARA - Via Modena, 35, Torino - Tel. 23-615.

SIEMENS RADIO - S. per A. - Via Fabio Filzi, 29, Milano, Tel. 69-92.

SOCIETA' NAZIONALE DELLE OFFICINE DI SAVIGLIANO - Fondata nel 1880 - Cap. 100.000.000 - Dir.: Torino, C.so Mortara 4, tel. 22370 - 22470 - 22570 - 23891 - teleg.: Savigliano Torino.

TECNORADIO - Via Melzi 30, Somma Lombardo (Varese).

TITANUS RADIO - Fabbrica Ricevitori Amplificatori Strumenti Radioelettrici - Piazza Amendola 3, Milano.

UNDA RADIO S. p. A. - Como - Rappresentante Generale Th. Mohvinckel - Via Mercalli, 9 Milano, Tel. 52-922.

U.R.E. - Universal Radio Electric - Via Vecchietti 1, Firenze - Esclusivista Italia - Estero: M.A.R.E.C., Via Cordusio 2, Milano.

WATT. RADIO - Via Le Chiuse, 61, Torino, Tel. 73-401 - 73-411.

DIELETTRICI, TUBI ISOLANTI - CONDUTTORI

C.L.E.M.I. - Fabbrica Tubetti Sterlingati Flessibili Isolanti Via Carlo Botta, 10, Milano, Tel. 53-298 50-662.

MICA - COMM. Rognoni - Viale Molise, 67, Milano, Tel. 577-727.

FONORIVELATORI - FONOINCISORI DISCHI PER FONOINCISORI

CARLO BEZZI S. A. ELETTROMECCANICA - Via Poggi 14, Milano, Tel. 292-447 - 292-448.

D'AMIA ing. Fonoincisori « DIAPHONE » - (brev. ing. D'Amia) - Corso Vitt. Emanuele, 26, Tel. 74-236 - 50-348.

MARSILLI - Via Rubiana, 11, Torino, Tel. 73-827.

SOC. NINNI & ROLUTI - Corso Novara, 3, Torino, Tel. 21-511 - Fonoincisori Rony Record.

S.T.E.A. - Dischi - Corso G. Ferraris, 137, Torino, Tel. 34-720.

GRUPPI DI ALTA FREQUENZA E TRASFORMATORI DI MEDIA FREQUENZA

BRUGNOLI RICCARDO - Corso Lodi, 121 - Milano - Tel. 574-145.

SERGIO CORBETTA (già Alfa Radio) Via Filippo Lippi, 36 - Milano - Tel. 268-668.

CORTI GINO - Radioprodotti Razionali - Corso Lodi, 108, Milano, Tel. 572-803.

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

RADIO R. CAMPOS - Via Marco Aurelio, 22, Milano, Tel. 283-221.

ROSWA - Via Porpora, 145, Milano, Tel. 286-453

TELEJOS RADIO - Ufficio vendita in Varese, Via Veratti, 4 - Tel. 35-21.

VERTOLA AURELIO - Laboratorio Costruzione Trasformatori - Viale Cirene, 11, Milano, Tel. 54-798.

IMPIANTI SONORI-RIPRODUTTORI TRASDUTTORI ELETTRO-ACUSTICI E ALTOPARLANTI - MICROFONI CUFFIE ECC.

DOLFIN RENATO - Radioprodotti do. re. mi - Piazzale Aquileja, 24, Milano, Tel. 498-048 - Ind. Telegr. Doremi Milano.

ALFREDO ERNESTI - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 24-441.

FONOMECCANICA - Via Mentana, 18, Torino.

A. FUMEO S. A. - Fabbrica Apparecchi Cinematografici Sonori - Via Messina, 43, Milano, Tel. 92-779.

HARMONIC RADIO - Via Guerzoni, 45, Milano, Tel. 495-860

LIONELLO NAPOLI - Viale Umbria, 80, Milano, Tel. 573-049.

M. MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel.. 52-775.

METALLO TECNICA S. A. - Via Locatelli, 1, Milano, Tel. 65-431.

O.R.A. - Officine Costruzioni Radio ed Affini - Via Ciambellino, 82, Milano, Tel. 42-324.

SUGHERIFICIO AMBROSIANO - Via Antonini 20, Milano . Tel. 33075 - Settori e guarnizioni per altoparlanti, ecc.

ISOLANTI PER FREQUENZE ULTRA ELEVATE

IMEC - Industria Milanese Elettro Ceramica - Ufficio vendita: Via Pecchio, 3, Milano, Tel. 23-740 - Sede e Stabilimento a Caravaggio, Tel. 32-49.

LABORATORI RADIO SERVIZI TECNICI

DEGANO ELIO - Viale Venezia, 204, Udine - Radioriparazioni, vendite e cambi.

DITTA FRATELLI MALISANI - Via Aquileja, 3 int. 2, Udine - Moderno Laboratorio radio - Vendita e riparazione apparecchiature radioelettriche.

JOLY ALDO - Verrés (Aosta).

ROCCHI FERNANDO - Piazza del Ferro 1-4 - Tel. 25049 - Genova. Laboratorio specializzato per qualsiasi taratura e collaudo su ricevitori, trasmettitori, strumenti di misura.

D. VOTTERO - Corso V. Emanuele, 17, Torino, Tel. 52-148.

RAPPRESENTANZE ESTERE

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

STRUMENTI E APPARECCHIATURE DI MISURA

AESSE - Apparecchi e Strumenti Scientifici ed Elettrici - Via Rugabella, 9, Milano, Tel. 18-276 - Ind. Telegr. AESSE.

BELOTTI S. & C. S. A. - Piazza Trento, 8, Milano - Telegr.: INGBELOTTI-MILANO - Tel. 52-051. 52-052. 52-053. 52-020.

BOSELLI ENRICO (DITTA) - Forniture Industriali Apparecchi di Controllo - Via Londonio, 23, Milano, Tel. 91-420 - 95-614.

DONZELLI E TROVERO - Soc. a Nome Collettivo - Via Carlo Botta, 32, Milano, Tel. 575-694.

ELEKTRON - Officine Radioelettriche di Precisione - Via Pasquirolo, 17, Milano, Tel. 88-564.

ELETTROCOSTRUZIONI - Chinaglia - Belluno, Via Col di Lana, 22, Tel. 202, Milano - Filiale: Via Cosimo del Fante, 9, Tel. 36-371.

FIEM - Fabbrica Strumenti Elettrici di misura - Via della Torre, 39, Milano, Tel. 287-410.

G. FUMAGALLI - Via Archimede, 14, Milano, Tel. 50-604.

INDUCTA S. a R. L., Piazza Morbegno, 5, Milano, Tel. 284-098.

MANGHERINI A. - Fabbrica Italiana Strumenti Elettrici - Via Rossini, 25, Torino, Tel. 82-724.

MEGA RADIO di Luigi Chiocca - Via Bava, 20 bis, Torino, Tel. 85-316.

MIAL DIELETTRICI - Via Rovetta, 18, Milano, Tel. 286-968.

OHM - Ing. Pontremoli & C. - Corso Matteotti, 9, - Milano, Tel. 71-616 - Via Padova, 105, Tel. 285-056.

S.E.P. - Strumenti Elettrici di Precisione - Dott. Ing. Ferrari, Via Pasquirolo, 11, Tel. 12-278.

SIPIE - Soc. Italiana per Istrumenti Elettrici - Pozzi e Trovero - Via S. Rocco, 5, Milano, Tel. 52-217, 52-971.

Strumenti Elettrici di Misura - S.R.L. - Via Pietro Calvi, 18, Milano, Tel. 51-135.

TELAI CENTRALINI ECC.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

TRASFORMATORI

AROS - Via Bellinzaghi, 17, Milano, Tel. 690-406.

BEZZI CARLO - Soc. An. Elettromeccaniche - Via Poggi, 14, Milano, Tel. 292-447, 292-448.

ALFREDO ERNESTI - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 24-441.

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

L'AVVOLGITRICE di A. TORNAGHI, Via Tadino, 13, Milano.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

S.A.T.A.N. - Soc. An. Trasformatori al neon - Via Brera 4, Milano, Tel. 87965.

S. A. OFFICINA SPECIALIZZATA TRASFORMATORI - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 691-950.

VERTOLA AURELIO - Laboratorio Costruzione Trasformatori - Viale Cirene, 11, Milano, Tel. 54-798.

VALVOLE RADIO

FIVRE - Fabbrica Italiana Valvole Radioelettriche - Corso Venezia, 5, Milano, Tel. 72-986 - 23-639.

PHILIPS RADIO S.p.A. - Milano, Viale Bianca di Savoia, 18, Tel. 32-541

piccoli annunci

Sono accettati unicamente per comunicazioni di carattere personale. L. 15 per parola; minimo 10 parole. Pagamento anticipato.

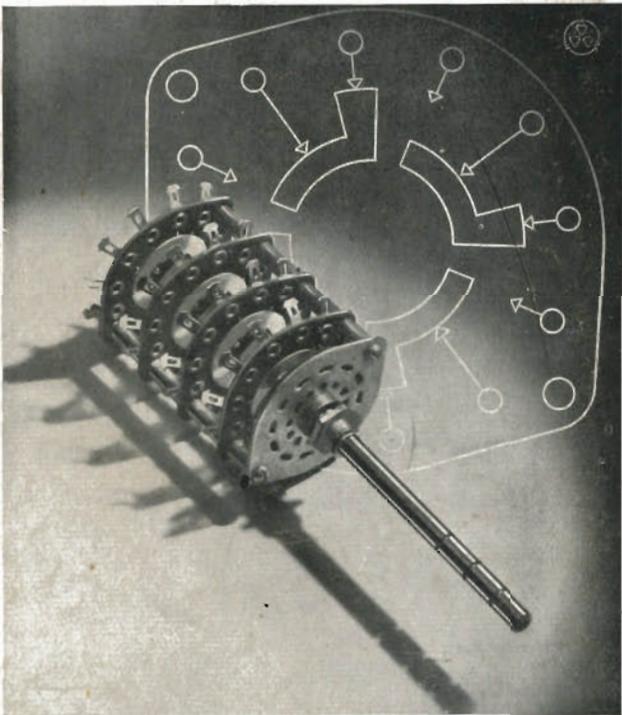
Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di un annuncio (massimo 15 parole) all'anno.

CERCO ricetrasmettitore 10, 20, 40 m. 50 a 100 Watt input completo. Savorgnan Arma Taggia (Imperia).

RADIO - ELETTRODOMESTICI IN GENERE — Giovane disponendo buona attrezzatura esegue accurati montaggi conto seria Ditta. Miti pretese. Scrivere: Brezzi presso Mancinelli - Viale Campania, 45 - Milano.

VENDO al miglior offerente cinque annate «Radio Industria» 1937-1942. Indirizzare offerte a Radiotecnica Certemaggiore Piacenza.

Il prodotto di classe è una garanzia

SEZIONE - COMMUTATORI

Un moderno commutatore radio è un reale piccolo problema di ingegneria e di meccanica. Un progetto razionale e la meticolosa scelta del materiale fanno dei commutatori LARIR un prodotto di alta classe.

•

Grande sicurezza di contatto, bassa capacità, scatto dolce e sicuro, elevata stabilità meccanica, ampia latitudine di combinazioni, sono le caratteristiche di questo commutatore.

LABORATORI ARTIGIANI RIUNITI INDUSTRIE RADIOELETTRICHE

MILANO - Piazza 5 Giornate N. 1 - Tel. 55.671

Distributori con deposito: LIGURIA - Ditta Crovetto, Genova, Via XX Settembre, 127R - TOSCANA - A.R.P.E. Firenze, Via L. Alamanni 37R - EMILIA - U.T.I.C. Bologna, Vicolo dell'Orto 3 - UMBRIA e MARCHE - Ditta Ugo Cerquetti, Ancona, Corso C. Alberto 89 - LAZIO - Società U.R.I.M.S., Roma, Via Sabrata, 13 - CAMPANIA e MOLISE - Ditta Donato Marini, Napoli, Via Tribunali, 276 - PUGLIE - Ditta Damiani Basilio, Bari, Via Trevisani, 162 - SICILIA - Ditta Nastasi Salvatore, Catania, Via Loggetta, 10